

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Projekt vytápění a větrání v horském penzionu

Project of Heating and Ventilation in the Montane Guesthouse

Student:

Bc. Petra Wygrysová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D.

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Petra Wygrysová**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb
Specializace: 01 Technická zařízení budov
Téma: **Projekt vytápění a větrání v horském penzionu**
Project of Heating and Ventilation in the Montane Guesthouse

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

V horském penzionu proveďte projekt podlahového teplovodního vytápění v kombinaci s otopnými tělesy. Zdrojem vytápění bude kotel na biomasu a solární panely, které budou využity i pro přípravu teplé vody. Nucené větrání bude s rekuperací.

Souhrnná technická zpráva, výpočet schodiště + schéma – řez a půdorys schodišťového prostoru, tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí (EŠOB).

- 1) Projekt stavební části:
Stavební část – v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace 1 : 200 (1 : 250), Půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah 1:50, stropy nad typickými podlažími 1 : 50, řez schodištěm 1 : 50, půdorys střechy (pohled na střechu 1 : 100, pohledy 1 : 100.
- 2) Projekt vytápění objektu:
 - tepelně technické vyhodnocení jednoho kritického stavebního detailu,
 - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu,
 - vyhodnocení tepelné bilance prostor (zimní, letní),
 - návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení,
 - návrh a výpočet přípravy teplé vody,
 - průkaz energetické náročnosti budovy,
 - návrh technické místnosti,
 - výkresová část v rozsahu zadání TZB pro DP ve stupni pro provedení stavby
- 3) Ekonomické zhodnocení.
- 4) Reprezentativní poster o rozměrech 700 x 1000 (mm), na šířku, s hlavními vypracovanými body diplomové práce.

Rozsah technické zprávy a grafických prací dle Vyhlášky č.62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

- ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2/2006
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace 2/2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 9/1994
ČSN 73 0540: Tepelná ochrana budov, část 1 – 4 v platném znění
ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

ČSN EN ISO 13 790/2009 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
ČSN 73 42 01 I/2008 Komíny a kouřovody-Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
ČSN EN ISO 13 779/2010 Větrání nebytových prostor – Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy.
ČSN 01 3554/2006 Technické výkresy-Instalace-Vzduchotechnika, klimatizace.
ČSN 12 7010/1986 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – všeobecná ustanovení.
ČSN EN 15 665/2009 Větrání budov-stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov.
ČSN EN 15 251/2011 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky.
Případně další dle doporučení konzultanta DP.
Žabička,Z., Vrána,J.: Zdravotně technické instalace,ERA group spol. s .r.o., Brno 2009, ISBN 978-80-7366-139-7.
Vrána,J. a kol.: Technická zařízení budov v praxi,GRADA Publishing a.s., ISBN 978-80-247-1588-9.
Petráš,D. a kol.: Vytápění rodinných a bytových domů, Jaga Group, Bratislava 2005, ISBN 80-8076-020-9.
Případně další dle doporučení konzultanta DP.
www.tzb-info.cz
www.stpcr.cz Společnost pro techniku prostředí
a další platná legislativa potřebná k vypracování daného tématu diplomové práce, Směrnice děkana Fakulty stavební VŠB TU Ostrava č.7/2015 Zásady pro vypracování diplomové a bakalářské práce.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

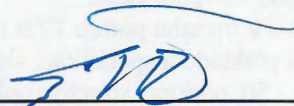
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Irena Svatošová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

PROHLÁŠENÍ STUDENTA

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne

Bc. Petra Wygrysová

.....

.....

Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Bc. Petra Wygrysová

.....

.....

PODĚKOVÁNÍ

Poděkování patří mé vedoucí diplomové práce paní Ing. Ireně Svatošové, Ph.D. za připomínky a konzultace, které mi v průběhu diplomové práce poskytla.

A taky bych ráda poděkovala Ing. Kateřině Kubenkové, Ph.D. za ochotu a vstřícnost.

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Wygrysová, Petra Bc. *Projekt vytápění a větrání v horském penzionu*. Ostrava, 2017.
Diplomová práce, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební.

Hlavní náplní diplomové práce je návrh projektové dokumentace novostavby horského penzionu, vytápění, nucené větrání a ekonomické zhodnocení. Horský penzion je posouzen z tepelně technického hlediska. Objekt je dvou patrový a podsklepený.

Vytápění je podlahové teplovodní vytápění v kombinaci s otopnými tělesy. Zdrojem vytápění je kotel na pelety a solární panely, které jsou využívány i na přípravu teplé vody. Hlavním znakem návrhu kombinované otopné soustavy je vyřešení regulace rozdílných teplotních spádů a skladování dřevěných pelet.

Nucené větrání objektu řeší ubytovací celek, společné prostory a větrání kuchyně. Hlavním znakem návrhu nuceného větrání je návrh větrání kuchyně.

KLÍČOVÁ SLOVA

Horský penzion, vytápění, nucené větrání, kotel na pelety, kombinovaná otopná soustava, solární systém

ANNOTATION OF MASTER THESIS

Wygrysová, Petra Bc. *Project of heating and ventilation in the montane guesthouse*. Ostrava, 2017. The master thesis, VŠB –Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering.

The main task of the master thesis is the design of the project documentation of the new building of the montane guesthouse, heating, necessary ventilation and economic evaluation. The mountain guesthouse is design from a thermal technical aspect. The building has two floors and basement.

Heating is floor heating in combination with radiators. The source of heating is pellet boiler and solar panels, which are also used to prepare hot water. The main feature of the design of combined heating systems is the solution of the regulation of different temperature gradients and storage of wood pellets.

Forced ventilation of the building solves the accommodation unit, communal areas and ventilation of the kitchen. The main feature of ventilation design is ventilation the kitchen.

KEY WORDS

The montane guesthouse, heating, forced ventilation, pellet boiler, combined heating system, solar system

Seznam použitého označení

A	Plocha	[m ²]
A _f	Vytápěná plocha [m ²]	
AN	Akumulační nádrž	
B.p.v.	Baltský po vyrovnaní (výškový systém)	
C16/20	Třída pevnosti betonu, válcová/krychelná	
Cu	Měď	
č.	Číslo	
ČOV	Čistírna odpadních vod	
ČSN	České technické normy	
ČSN EN	Harmonizovaná česká technická norma	
dB	Decibel	
DN	Jmenovitá světlost, dimenze potrubí	[mm]
DPH	Daň z přidané hodnoty	
DPS	Dokumentace pro provedení stavby	
el.	Elektrická	
EN	Expanzní nádoba	
EPS	Expandovaný pěnový polystyrén	
EPS - F	Expandovaný pěnový polystyrén fasádní	
EPS - S	Expandovaný pěnový polystyrén stabil	
FeZn	Pozinkovaný plech	
F _{i, T}	Součet tepelných ztrát prostupem	[kW]
F _{i, v}	Součet tepelných ztrát větráním	[kW]
F _{i, HL}	Součet tepelných ztrát - (tepelný výkon)	[kW]
HDPE	Vysokohustotní polyetylén	
hod.	hodina	
HUP	Hlavní uzávěr plynu	
JTSK	Jednotná trigonometrická síť katastrální	
Kč	Korun českých	
k.ú.	Katastrální území	
kW	Kilowatt	
l	Litr	
L _{Aef}	Ekvivalentní hladina akustického tlaku	[dB]

m	Metr	
m ²	Metr čtverečný	
m ³	Metr krychlový	
mil.	Milión	
m.n.m	Metr nad mořem	
MŽP	Ministerstvo životního prostředí	
NN	Nízké napětí	
NP	Nadzemní podlaží	
NTL	Nízkotlaký řád	
NZÚ	Nová zelená úsporám	
Parc. č.	Parcelní číslo	
PD	Projektová dokumentace	
PE	Polyethylen	
PENB	Průkaz energetické náročnosti budovy	
PP	Polypropylen	
PPR	Polypropylén	
PUR	Pěnový polyuretan	
PVC	Polyvinylchlorid	
RD	Rodinný dům	
SO	Stavební objekt	
So	Průřez sedla pojistného ventilu	
Sb.	Sbírka	
SDK	Sádrokartonová předstěna	
SV	Studená voda	
T _e	Teplota exteriéru	[°C]
T _{e,m}	Teplota exteriéru průměrná	[°C]
T _{i,m}	Teplota interiéru průměrná	[°C]
tis.	Tisíc	
tl.	Tloušťka	
TRV	Termoregulační ventil	
TUV	Teplá užitková voda	
TV	Teplá voda	
TZB	Technická zařízení budov	
U	Součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]

$U_{em,N}$	Průměrný součinitel prostupu tepla	$[W/m^2K]$
V	Objem	$[m^3]$
VZT	Vzduchotechnika	
W	Watt	
XPS	Extrudovaný polystyrén	
ŽB	Železobeton	
λ	Součinitel tepelné vodivosti	$[W/m.K]$

Obsah

1. ÚVOD	15
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	16
A.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	16
A.1.1. Údaje o stavbě.....	16
A.1.2. Údaje o stavebníkovi	16
A.2. SEZNAM VSTUPNÍCH ÚDAJŮ.....	17
A.3. ÚDAJE O ÚZEMÍ.....	17
A.4. ÚDAJE O STAVBĚ	19
A.5. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	22
B. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	23
B.1. POPIS ÚZEMÍ STAVBY.....	23
B.2. CELKOVÝ POPIS STAVBY.....	25
B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	25
B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	25
B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	26
B.2.4. Bezbariérové užívání staveb	27
B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby.....	27
B.2.6. Základní charakteristika objektu	27
B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	28
B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení	29
B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi	29
B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	30
B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	30
B.3. PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	31
B.4. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ	31
B.5. ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV	32
B.6. POPIS VLIVU STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA.....	32
B.7. OCHRANA OBYVATELSTVA	33
B.8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	33
C. SITUAČNÍ VÝKRESY	37
C.1. SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ.....	37
C.2. CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRESY STAVBY	37
C.3. KOORDINAČNÍ SITUACE	37

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	38
D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU.....	38
D.1.1. Architektonicko-stavební řešení	38
A. Technická zpráva	38
B. Výkresová část	50
D.1.4. Technika prostředí staveb	51
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ.....	52
2.1. ÚVOD	52
2.2. PODKLADY	52
2.3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	53
2.4. NÁVRH ZDROJE	53
2.5. ZDROJ TEPLA	54
2.6. VYBAVENÍ KOTLE	54
2.7. SKLADOVÁNÍ PELET	55
2.7.1. Palivo	56
2.7.2. Spotřeba a doprava paliva.....	56
2.8. STAVEBNÍ ÚPRAVY	56
2.9. PŘÍVOD SPALOVACÍHO VZDUCHU, TECHNICKÁ MÍSTNOST, ODVOD SPALIN	57
2.9.1. Tepelná bilance technické místnosti v zimě	57
2.9.2. Tepelná bilance technické místnosti v létě	57
2.10. KOMÍNOVÉ TĚLESO	58
2.11. OTOPNÁ SOUSTAVA	58
2.11.1. Dimenzování otopné soustavy.....	58
2.11.2. Horizontální rozvody.....	59
2.11.3. Vertikální rozvody.....	60
2.11.4. Izolace rozvodů.....	60
2.11.5. Vypouštění, odvzdušnění soustavy	60
2.12. ZDROJ TEPLA PRO PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY	61
2.13. AKUMULAČNÍ NÁDRŽ.....	61
2.14. ROZDĚLOVAČ PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ	61
2.15. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	62
2.15.1. Expanzní nádoba	62
2.15.2. Pojistný ventil.....	62
2.16. ROZDĚLOVAČ A SBĚRAČ.....	62
2.17. OBĚHOVÁ ČERPADLA	63
2.18. OTOPNÁ TĚLESA	63
2.18.1. Upevnění otopných těles	63

2.19. ARMATURY	63
2.20. REGULACE OTOPNÉ SOUSTAVY.....	64
2.21. PODMÍNKY UVEDENÍ DO PROVOZU	64
2.22. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ DLE ČSN 06 031	65
3. TECHNICKÁ ZPRÁVA SOLÁRNÍ SOUSTAVA	66
3.1. NÁVRH SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ	66
3.2. SOLÁRNÍ KOLEKTORY	67
3.3. SOLÁRNÍ ZÁSOBNÍK	67
3.4. POTRUBÍ	67
3.5. NAPOUŠTĚNÍ SOUSTAVY	68
3.6. REGULACE SOLÁRNÍ SOUSTAVY	68
3.7. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	68
3.8. OBĚHOVÉ ČERPADLO	68
3.9. UCHYCENÍ SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ	69
4. TECHNICKÁ ZPRÁVA VĚTRÁNÍ.....	70
4.1. VÝCHOZÍ PODKLADY	70
4.2. DETAILNÍ POPIS MÍSTA INSTALACE	71
4.3. KONCEPCE ŘEŠENÍ.....	71
4.4. FUNKCE VZT ZAŘÍZENÍ.....	76
4.5. POPIS ZAŘÍZENÍ Č. 1	76
4.6. POPIS ZAŘÍZENÍ Č. 2	77
4.7. POPIS ZAŘÍZENÍ Č. 3	78
4.8. POPIS ZAŘÍZENÍ Č. 4,5,6	78
4.9. VÝPOČET TEPELNÝCH ZISKŮ	79
4.10. HLAVNÍ ZÁSADY PRO VÝPOČET	79
4.11. STROJOVNA SYSTÉMU	80
4.12. ZDROJ CHLADU.....	80
4.13. ZDROJ TEPELNÉ ENERGIE	80
4.14. ODVODNĚNÍ	80
4.15. ROZVODY VZDUCHU	80
4.16. REGULACE.....	83
4.17. TEPELNÁ IZOLACE	83
4.18. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	85
4.19. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ	85
4.20. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE.....	87
4.21. ZÁVĚR	87
4.22. SPECIFIKACE MATERIÁLU	87

4.23. ECODESIGN	87
5. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	88
5.1. EKONOMICKÉ POSOUZENÍ DOPORUČENÉ VARIANTY	89
5.2. POROVNÁNÍ VARIANT	89
6. ZÁVĚR.....	90
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	91
SEZNAM OBRÁZKŮ	96
SEZNAM TABULEK.....	96
SEZNAM GRAFŮ	96
SEZNAM PŘÍLOH	97
SEZNAM VÝKRESŮ	99

1. ÚVOD

Obsahem diplomové práce je návrh projektové dokumentace novostavby horského penzionu, nucené větrání a ekonomické zhodnocení. Objekt je dvoupodlažní obdélníkového půdorysného tvaru a je podsklepen. Stavba bude budovaná jako ubytovací zařízení s kapacitou 16 osob. První nadzemní podlaží slouží ke společnému stravování s kuchyní, kde se taky nachází zázemí pro zaměstnance a hygienické místnosti. Druhé nadzemní podlaží je určeno pouze pro ubytování. V suterénu se nachází sklady, sušárna, lyžárna a strojovna s technickou místností. V návrhu objektu horského penzionu jsou vyhodnoceny tepelně technické požadavky stavebních konstrukcí a vyhodnocení detailu soklu.

V technické části návrhu objektu, která se zabývá vytápěním objektu je řešeno podlahové teplovodní vytápění v kombinaci s otopnými tělesy. Zdrojem vytápění je kotel na pelety a solární panely, které jsou využívány i na přípravu teplé vody a přispívají ke snížení energetické náročnosti budovy. Hlavním znakem návrhu kombinované otopné soustavy je vyřešení regulace rozdílných teplotních spádů. Dalším aspektem návrhu je řešení skladování dřevěných pelet a jejich doprava.

Nucené větrání bude navrženo pro prostory, kde není možné zajistit účinnost přirozeného větrání. Hlavním znakem pro navrhování nuceného větrání v objektu je kuchyně, kde je výskyt znehodnoceného vzduchu a také hygienické místnosti. Pro větrání ubytovacího celku a stravovacího je doporučen nucený rovnotlaký systém větrání, který bude zajištěn vzduchotechnickými rovnotlakými jednotkami s rekuperací. Do místností se zdrojem škodlivin jako jsou hygienické místnosti a kuchyně je doporučené nucené podtlakové větrání.

Ekonomické zhodnocení stavby bude na základě spotřeby energií technických systému, jednotlivých energonositelů objektu a návratnost obnovitelných zdrojů energie.

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Horský penzion
Místo stavby:	Komorní Lhotka p.č. 1960/4, 739 53 Komorní Lhotka, Moravskoslezský kraj
Katastrální území:	Komorní Lhotka (668818)
Parcelní číslo:	Parcelní číslo 1960/4
Stupeň PD:	Dokumentace pro provádění stavby
Investor:	Michal Poledník
Adresa investora:	Komorní Lhotka 580, 739 53 Komorní Lhotka

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	Tomáš Kolařík Opavská 35 709 00 Ostrava-Mariánské hory a Hulváky Tel.: +420 731 310 666 E-mail: tomas.kolarik@email.cz
------------	--

A.1.3. Údaje o zpracovateli dokumentace

Zpracovatel:	Bc. Petra Wygrysová Hnojník 350, 739 53 Hnojník Tel.: +420 736 285 835 Email: wygrysova.p@gmail.com
--------------	--

A.2. Seznam vstupních údajů

Stavební povolení bylo vydáno Stavebním úřadem města Třinec sídlícím na adrese Jablunkovská 160, 739 61 Třinec. Povolení vydal autorizovaný inspektor.

Vstupními údaji pro stavbu byly požadavky a zadání investora, katastrální mapa dotčených parcel a okolí, vizuální prohlídka parcely a vyjádření distributorů inženýrských sítí o jejich existenci.

A.3. Údaje o území

a) Rozsah řešeného území

Objekt bude budován na stavebním pozemku parc.č. 1960/4 v k.ú. Komorní Lhotka, obce Komorní Lhotka. Pozemek je ohraničen ze severovýchodní strany stávající pozemní komunikací parc.č. 1960/3, z ostatních stran je obklopen nezastavěnými parcelami. Parcela pozemku se nachází v CHKO Beskydy. Pozemek je členitého tvaru s celkovou výměrou 6577 m².

b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.)

Území, na kterém se nachází dotčený pozemek, není památkovou rezervací ani dotčen památkovou zónou. Nachází se v chráněném území. Nejedná se o záplavové území.

c) Údaje o odtokových poměrech

Dešťová voda ze střechy bude svedena do retenční nádrže.

d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Navržená stavba byla umístěna v rámci územního řízení. Údaje jsou podle Územního plánu města Třinec. Navržená stavba bude v souladu s tímto územním plánem. Vzhled nebude výškově, prostorově, nebo urbanisticky narušovat okolní zástavbu.

e) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Stavba splňuje požadavky na funkční využití území a není v rozporu s územně plánovací dokumentací. Stavební parcela se nenachází v zastavěném území obce. Provedením stavby nedochází ke změnám v užívání území dle vyhlášky č. 501/2006 Sb. [1].

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů jsou PD respektovány, toto bylo prokázáno v rámci územního a stavebního řízení.

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba nemá výjimky a úlevová řešení.

h) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Stavba nemá související a podmiňující investice.

i) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

Dotčen prováděním stavby bude pozemek parc.č. 1960/4 a parc.č. 1952, v k.ú. Komorní Lhotky, obce Komorní Lhotka, na kterém bude realizovaná stavba. Majitel Michal Poledník, Komorní Lhotka 580, 739 53 Komorní Lhotka.

Seznam sousedních parcel:

Parcela č.:	1951/1
Vlastník:	Ladislav Piter, Kanská 63, 739 61 Třinec
Parcela č.:	1960/3
Vlastník:	Michal Poledník, Komorní Lhotka 580, 739 53 Komorní Lhotka
Parcela č.:	1960/5
Vlastník:	Michal Poledník, Komorní Lhotka 580,

739 53 Komorní Lhotka

Parcela č.:

1960/7

Vlastník:

Česká republika, Lesy České republiky,
Přemyslova 1106/19, 50 008 Hradec králové

A.4. Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu horského penzionu.

b) Účel užívání stavby

Stavba bude budovaná jako ubytovací zařízení s kapacitou 16 osob se zařízením společného stravování.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Bude se jednat o trvalou stavbu.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Stavba není dotčena žádné ochrany.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Při zpracování projektové dokumentace projektant vycházel ze zákona č.183/2006 Sb. - Stavební zákon [14], a vyhlášky č. 268/2009 Sb. [2], o technických požadavcích na stavby.

Stavba je navržena pro bezbariérové užívání, a proto je v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. [3], o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Požadavky vyplývající z jiných právních předpisů nejsou známy. Navrhovaná stavba bude splňovat pokyny a ustanovení dotčených orgánů statní správy, vlastníků a provozovatelů veřejné a dopravní infrastruktury.

Jsou dodrženy obecné požadavky na výstavbu:

- ČSN 73 4301 Obytné budovy [19]
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [16]
- Zákon 183/2006 Sb. a související zákony a vyhlášky [14]

g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba nemá výjimky a ani úlevová řešení.

h) Navrhované kapacity stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Počet uživatelů:	22
Výměra parcely:	6577 m ²
Zastavěná plocha:	360,36 m ²
Obestavěný prostor:	4306 m ³
Počet podlaží:	2 nadzemní, 1 podzemní
Užitná plocha 1. PP:	299,62 m ²
Užitná plocha 1.NP:	293,43 m ²
Užitná plocha 2.NP:	270,4 m ²
Užitná plocha celkem:	863,45 m ²
Zpevněné plochy:	493 m ²

i) Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.)

Obálka budovy:	0,25 W/(m ² K)
Tepelné ztráty dle ČSN 12 831 [17]:	20,634 kW

Potřeba energie na vytápění:	149,37 MWh/rok
Potřeba energie na větrání:	26,97 MWh/rok
Potřeba energie na přípravu teplé vody:	36,90 MWh/rok
Potřeba energie na osvětlení:	7,61 MWh/rok
Třída energetické náročnosti budovy:	B
Hlavní jistič objektu:	64 A

Bilance dešťových odpadních vod:

Při návrhu počítáme s intenzitou 15-ti minutového deště s periodicitou 1 a četností výskytu navrhovaných dešťů 1x za 1 rok.

Půdorysná plocha střechy:	429,59 m ²
Součinitel odtoku dle ČSN 75 6101 [15] ψ :	1
Intenzita deště pro danou oblast i:	128 l.s ⁻¹ .ha ⁻¹
Maximální odtok dešťových vod:	

$$Q_r = \psi \cdot i \cdot A$$

$$Q_r = 1 \cdot 128 \cdot 429,59 = 5,5 \text{ l.s}^{-1}$$

Odpady:

V objektu budou vznikat komunální odpady spojené s činností osob. Odpady budou shromažďovány ve sběrné nádobě umístěné na shromažďovacím místě na pozemku před objektem. A budou odváženy autorizovanou firmou na skládku. Popel z kotle bude ukládán do nehořlavé nádoby a odvážen taktéž autorizovanou firmou na skládku.

j) Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Zahájení realizace stavby bude po vydání stavebního povolení.

Předpokládaný začátek realizace výstavby: 6/2018

Předpokládaný konec výstavby: 6/2020

1. Příprava stavby
2. Příprava staveniště

3. Terénní práce
4. Přípojky a vnitřní vedení inženýrských sítí
5. Základy a základová deska
6. Svislé a vodorovné nosné konstrukce
7. Střešní konstrukce a střešní plášť
8. Nenosné vnitřní konstrukce
9. Výplňové konstrukce
10. Vnitřní TZB instalace
11. Povrchové úpravy a dokončovací práce
12. Venkovní terénní úpravy, zpevněné plochy

k) Orientační náklady stavby

Předpokládané náklady: 30 mil. Kč (odhad zpracovatele PD).

A.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO 01 Novostavba

SO 02 Studna a vnitřní vodovod

SO 03 Vnitřní kanalizace, ČOV s vsakovací šachta pro odvod odpadních vod

SO 04 Vnitřní kanalizace, retenční nádrž a vsakovací šachta pro odvod srážkových vod

SO 05 Přípojka NN

SO 06 Zpevněné plochy

B. SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1. Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Řešené území se nachází v CHKO Beskydy na hoře Godula na parc.č. 1960/4, v k.ú. Komorní Lhotka, obce Komorní Lhotka, kraj Moravskoslezský. Pozemek je členitý, který leží v terénu. Terén se svažuje k jihozápadu. Dříve tato parcela byla udržovaná jako travní porost se stávajícími keři a stromy, které byly vysekány. V současné době je území nezastavěno a může plnit funkci stavebního pozemku. Ze severovýchodní strany je přístup k pozemku z obecní pozemní komunikace. Inženýrské sítě zde nejsou realizovány, výjimkou je inženýrská síť nízkého napětí.

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Geologický a hydrogeologický průzkum není předmětem diplomové práce.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Řešený objekt neleží v žádném bezpečnostním pásmu. Existující podzemní sítě a přípojky je nutné v místech dotčených stavebními úpravami vytýčit před zahájením stavebních prací. Je nutno dodržet veškerá ochranná pásma inženýrských sítí a ochránit inženýrské sítě a přípojky v souladu s platnými předpisy a pokyny správců sítí.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Poloha území se nenachází na záplavovém území, jelikož je terén území svažité a nenachází se ani na poddolovaném území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba výrazně neovlivní okolní stavby a pozemky. Srážková voda ze střechy bude svedena do retenční nádrže kanalizačním potrubím.

Odpady vzniklé na stavbě budou zajištěny tak, aby neznečistovaly okolní pozemky, a budou po ukončení výstavby odvezeny na příslušnou skládku. Odpady budou likvidovány v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. [5]

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Stavba nemá žádné požadavky na asanace a demolice. Požadavek je na kácení dřevin, jelikož pozemek se nachází v horském prostředí.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Z hlediska stavby objektu nebudou třeba žádné zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Sjezd na pozemek bude proveden z obecní komunikace parc.č. 1960/3. Stavba bude napojena na studnu a vnitřní vodovod, vnitřní kanalizaci, ČOV a vsakovací šachtu pro odvod odpadních vod, retenční nádrž a vsakovací šachtu pro odvod srážkových vod a na venkovní odběrné elektrické zařízení.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba nemá žádné věcné a časové vazby.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba slouží k účelu ubytování a společného stravování s kapacitou 16 osob.

Počet uživatelů:	22 (16 osob kapacita penzionu + 6 osob personál)
Výměra parcely:	6577 m ²
Zastavěná plocha RD:	360,36 m ²
Obestavěný prostor:	4306 m ³
Počet parkovacích míst:	7 + 1 bezbariérové
Počet podlaží:	2 nadzemní, 1 podzemní
Užitná plocha 1. PP:	299,62 m ²
Užitná plocha 1.NP:	293,43 m ²
Užitná plocha 2.NP:	270,4 m ²
Užitná plocha celkem:	863,45 m ²

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Stavba je navržena v souladu s regulacemi danými platným územním plánem a s urbanistickým řešením okolní zástavby a území. Jedná se o budovu obdélníkového půdorysného tvaru se sedlovou střechou, vstup do budovy je orientován na severovýchodní stranu s přístupem ze zámkové dlažby. Pozemek nebude oplocen.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Půdorysný tvar objektu je obdélník s rozměry 23,4 x 15,4 m. Jedná se o dvoupodlažní penzion, který je podsklepen. Výškové rozdíly mezi podlahou terasy a upraveným terénem jsou řešeny vnějším předloženým schodištěm. Zastřešení objektu je řešeno vazníkovou sedlovou střechou o sklonu střešní roviny 20°. Nejvyšší bod objektu je ve výšce 14,725 m nad upraveným terénem.

Fasáda celého objektu je řešena v šedobílé barvě RAL 9002. Dekorativní omítka soklu je marmolit. Výplně otvorů jsou navržena plastová okna s izolačním trojsklem, plastové dveře v barvě ořechu RAL 8002 a sekční vrata s tepelnou izolací.

Jedná se objekt ze zděného konstrukčního systému. Obvodové nosné zdivo objektu je zatepleno kontaktním zateplovacím systémem z pěnového polystyrénu tl. 200 mm s vnější silikátovou omítkou. Zdivo suterénu přilehlé k zemině a sokl budou zatepleny taktéž, ale z extrudovaného polystyrénu tl. 160 mm a omítnuto bude marmolitovou dekorativní kamínkovou omítkou. V pokojích, jídelně, šatně personálu, recepci a v chodbách jsou navrženy zátěžové koberce. V zádveří, koupelnách, spížích, v kuchyni a v místnostech se záchodem jsou navrženy keramické dlažby. Podlaha v suterénu je navržena taktéž z keramické dlažby. Podlahy v podlaží budou zatepleny pěnovým polystyrenem EPS a podlaha na terénu extrudovaným polystyrenem XPS tl. 120 mm. Navrženy okapový systém je LINDAB Rainline [46] jehož prvky jsou z oceli a barvy stříbrné metalízy RAL 9006. Vnější parapety jsou z Cu plechu šedé barvy RAL 7000.

Vstup do objektu je ze severovýchodní strany, výškový rozdíl mezi podlahou vchodu a upraveným terénem je řešen vnějším předloženým schodištěm a rampou s podélným sklonem 6,25 % a příčným sklonem 1 %. Za vstupem je zádveří, ze kterého se dostaneme do místnosti s recepcí. Z chodby je přístup do jídelny, kuchyně, šatny pro personál, do hygienických místností a ke schodišti, které vede do suterénu a do druhého nadzemního podlaží. Ze schodiště v suterénu se dostaneme ke sklepním boxům, technické místnosti, sušárně a k lyžárně. Ze schodiště ve druhém nadzemním podlaží se dostaneme k pokojům, které jsou dvoulůžkové a čtyřlůžkové s koupelnou a jeden pokoj je řešen pro bezbariérové užívání. V každém podlaží je úklidová místnost a sklad prádla. Další vchod je ze severozápadní strany, kde se dostaneme do místností pro příjem potravin, do skladů potravin a taktéž do kuchyně penzionu. Z jihovýchodní strany jsou dveře do suterénu a sekční vrata pro vjezd do garáže.

B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

První podzemní podlaží slouží pro skladování a pro umístění technologií penzionu. První podlaží slouží pro společné využívání, stravování a zázemí pro zaměstnance. Druhé podlaží je určeno k ubytování.

Objekt je vytápěn kotlem na pelety a větrán nuceným systémem.

B.2.4. Bezbariérové užívání staveb

Objekt je z části řešen pro bezbariérové užívání. Pro osoby s omezeným pohybem je vyhrazeno jedno parkovací místo a jeden samostatný pokoj, který vyhovuje požadavkům dle vyhlášky 398/2009 Sb. [3] V penzionu je instalován výtah a u hlavního vstupu je navržena rampa s podélným sklonem 6,25 % a příčným sklonem 1 %. Dveře budou v požadované šířce a opatřeny madly. V prvním nadzemním podlaží je umístěn bezbariérový záchod.

B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navrhovaná tak, aby její provoz byl při běžném užívání bezpečný a vycházel z jednotlivých příslušných norem a obecných požadavků na stavbu. V instalaci vnitřních rozvodů budou provedeny příslušné revize a zkoušky.

B.2.6. Základní charakteristika objektu

a) Stavební řešení

Půdorysný tvar objektu je obdélník s rozměry 23,4 x 15,4 m. Jedná se o dvoupodlažní penzion, který je podsklepen. Výškové rozdíly mezi podlahou a upraveným terénem jsou řešeny vnějším předloženým schodištěm. Zastřešení objektu je řešeno vazníkovou sedlovou střechou o sklonu střešní roviny 20°. Nejvyšší bod objektu je ve výšce 14,725 m nad upraveným terénem. Stavba je provedena ze zděného konstrukčního systému z vápenopískových cihel. Nosné obvodové zdivo je zatepleno kontaktním zateplovacím systémem a opatřeno omítkou. Sokl je opatřen dekorativní omítkou.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Obvodové zdivo bude vyžděno z vápenopískových cihel Ytong Silka tl. 300 mm na zdící maltu Ytong. Tato konstrukce bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem ETICS s tepelnou izolací Isover EPS 100F tl. 200 mm.

Soklové zdivo přilehlé k terénu bude vyžděno ze ztraceného bednění BEST 30, tl. 300 mm. Toto zdivo bude opatřeno hydroizolačními pásy a tepelně izolováno pomocí URSA XPS N-III-L tl. 160 mm.

Otvorové výplně jsou plastové s vnějším parapetem z Cu plechu. Okapový systém je z FeZn. Zábradlí balkónu je dřevěné. Zábradlí při vstupu do objektu a na rampě je taktéž

dřevěné, přístřešek nad vstupem je tvořen dřevěnými sloupky a trámy, doplněn o střešní plechovou krytinu.

Nosnou konstrukci střechy objektu tvoří dřevěné příhradové vazník s krycí plechovou vrstvou.

c) Mechanické odolnost a stabilita

Stavba je navržena tak, aby byla zajištěna mechanická odolnost, prostorová tuhost a stabilita stavby.

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Stavba zahrnuje technická zařízení, která souvisí s instalacemi vytápění, rozvodů kanalizace a vodovodu, ale také zahrnuje elektrotechnické rozvody, které zahrnují elektrorozvody a elektrické přístroje, které jsou součástí elektrických obvodů. Další technická zařízení stavby jsou osvětlení, zásuvky, ale také regulační ventily.

Větrání

Větrání horského penzionu bude nucené a je řešeno samostatně v technice prostředí.

Kanalizace splašková

Rozvody vnitřní kanalizace jsou navrženy z PVC, HT systému. Odpadní potrubí je vedeno sádkartonových předstěnách. Kanalizace je odvětrána pomocí větracího potrubí, které bude vyústěno nad střešní rovinou. Svodné potrubí je vedeno pod stropem v suterénu.

Dešťová kanalizace

Sedlová střecha je odvodněna žlaby a svody. Svodné potrubí kanalizace bude provedeno z PVC, KG systém.

Zásobování vodou

Rozvody vnitřního vodovodu jsou navrženy z PPR od dodavatele WAVIN Ekoplastik. Připojovací potrubí je vedeno v sádkartonových předstěnách nad sebou. Stoupací potrubí je vedeno taktéž v sádkartonových předstěnách. Potrubí TV a SV bude izolováno pěnovým polyuretanem PUR. Vodoměrná sestava bude osazena v technické místnosti.

Elektroinstalace

Vnitřní elektrická instalace bude provedena uložení kabelů pod omítkou a v dutinách konstrukcí.

Hromosvod

Ochrana před bleskem je pomocí uzemnění a hřebenového hromosvodu.

Vytápění

Vytápění je řešeno kotlem na pelety a je řešeno samostatně v technice prostředí.

B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není součástí této práce.

B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Konstrukce stěn, stropů, podlah, střechy a výplně otvoru jsou vyhodnoceny a splňují požadavky na normové hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov [16]. Konstrukce jsou navrhovány tak, aby vyhovovali doporučeným hodnotám. Všechny konstrukce byly vyhodnoceny v softwaru Teplo 2017 [52] a splňují podmínky na součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov [16]. Výpočet součinitele prostupu tepla oken a dveří byl vyhodnocen dle ČSN EN ISO 10077 [28].

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla [$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$]			Vyhodnocení
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Výpočet	
Vnější stěna	0,30	0,25	0,19	Splňuje
Vnější stěna přilehlá k zemině	0,85	0,60	0,22	Splňuje
Podlaha na terénu	0,85	0,60	0,27	Splňuje
Strop pod nevytápěnou půdou	0,30	0,20	0,13	Splňuje
Okna	1,50	1,20	1,08; 1,1; 1,05; 1,08; 1,06; 1,07; 1,06	Splňuje
Dveře	1,70	1,20	1; 1,02	Splňuje

Tabulka 1 vyhodnocení součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [16]

b) Energetická náročnost budovy

Pro objekt bude vypracován energetický štítek obálky budovy pomocí softwaru Ztráty 2015 [53] dle ČSN EN 12 831 - Tepelné soustavy v budovách [17]. Budova je zařazená do klasifikační třídy B – úsporná. Tepelné ztráty jednotlivých místností jsou rovněž stanoveny pomocí programu Ztráty 2015 [53]. Pro objekt byl vypracován průkaz energetické náročnosti budovy pomocí softwaru Energie 2016 [54]. Budova je zařazená do klasifikační třídy B – úsporná.

c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Objekt je vytápěn kotlem na pelety. Příprava teplé vody je především v letních měsících ohřívána pomocí solárních kolektorů, které se využívají i pro podporu vytápění.

B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Stavba nemá vliv na hygienické požadavky, požadavky na pracovní a komunální prostředí. K vytápění a dohřívání TUV v objektu bude použit kotel na pelety. Objekt je větrán nuceným systémem a každý provoz je řešen samostatně se vzduchotechnickou jednotkou.

Stavba nebude mít žádné negativní vlivy na okolní zástavbu. Využití stavby nemá žádné vlivy na životní prostředí, nebude zdrojem vibrací, hluku a ani prašnosti.

B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Podle radonového průzkumu se v podloží nachází nízký index radonu, a proto nemusí být provedeno žádné opatření.

b) Ochrana před bludnými proudy

Není potřeba žádná ochrana proti bludným proudům, jelikož není v žádné blízkosti kolejová trať, která svým působením by mohla tyto proudy vytvářet.

c) Ochrana před technickou seizmicitou

Stavba není zasažena technickou seizmicitou.

d) Ochrana před hlukem

Stavba bude vyhovovat podmínkám příslušných norem. Konstrukce mezi jednotlivými místnostmi musí splňovat požadavky normy ČSN 73 0532 [18].

Během výstavby nebude překročen nejvyšší přípustné ekvivalentní hladiny hluku ze stacionárních zdrojů. Hluk související s výstavbou bude vyhovovat v časovém úseku od 7 do 21 hodin a nebude překročen limit $L_{Aeq} = 65$ dB.

e) Protipovodňová opatření

Stavba není situovaná v záplavovém území, a proto nejsou nutná žádná opatření.

B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

Stavba bude napojena na studnu a vnitřní vodovod, vnitřní kanalizaci, ČOV a vsakovací šachtu pro odvod odpadních vod, retenční nádrž a vsakovací šachtu pro odvod srážkových vod a na venkovní odběrné elektrické zařízení.

B.4. Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení

Přístup k pozemku bude proveden z obecní komunikace na parc.č. 1960/3.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Objekt bude napojen na obecní pozemní komunikaci, která je ve vlastnictví obce Komorní Lhotka. Vjezd k pozemku bude zhotoven pomocí zámkové betonové dlažby.

c) Doprava v klidu

Na pozemku v blízkosti objektu je navrženo šest parkovacích stání pro osobní automobily a jedno bezbariérové parkovací stání pro imobilní osoby.

d) Pěší a cyklistické stezky

Nevyžaduje řešení.

B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Po ukončení stavby budou provedeny terénní úpravy a nezastavěné plochy se upraví, očistí a zatravní.

b) Použité vegetační prvky

Bude provedena výsadba travního porostu.

c) Biotechnická opatření

Nevyžaduje řešení.

B.6. Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Výstavba bude mít minimální vliv na ovzduší a klima lokality. Objekt bude vytápěn kotlem na pelety. Odpadní vody budou svedeny do ČOV a předčištěné vody budou svedeny do vsakovací šachty. Povrchové a srážkové vody budou svedeny do vsakovací šachty.

Odpady vzniklé na stavbě budou zajištěny tak, aby neznečistovaly okolní pozemky, a budou po ukončení výstavby odvezeny na příslušnou skládku. Odpady budou likvidovány v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. [5]

b) Vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nemá vliv na přírodu a ani krajinu. Na pozemku objektu a ani v jeho blízkém okolí se nenacházejí ochranné památné stromy, ptačí oblast, rostliny a ani živočichové.

c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba se nenachází v soustavě chráněných území Natura 2000.

d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Záměr nepodléhá ani jednomu záměru dle Přílohy č. 1 zákona č. 100/2001 Sb. [4], posouzení vlivů na životní prostředí.

e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Stavba nevyžaduje zřízení ochranných pásem, jen u přípojky elektrického vedení jejíž podmínky ochrany budou na základě požadavků provozovatele.

B.7. Ochrana obyvatelstva

Vzhledem ke své povaze stavby se s ochranou obyvatelstva u tohoto objektu nezohledňuje.

B.8. Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Elektrická energie bude zajištěna elektrickou přípojkou NN kabelového vedení. Staveniště bude během výstavby objektu oploceno a materiál potřebný k výstavbě bude umístěn na pozemku. Potřeba vody bude řešena pomocí dovezených nádrží s vodou.

Staveniště bude zajištěno o mobilní WC a mobilní kontejner, kde bude uložena projektová dokumentace, stavební deník a telefon.

Během výstavby bude snaha recyklovat co největší množství přebytkového stavebního materiálu. Budou použity tradiční materiály (dřevo, beton a kovové spojovací prvky).

b) Odvodnění staveniště

Neřeší se.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na stávající obecní komunikaci.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Provádění stavby nebude mít vliv na okolní stavby anebo pozemky a nebude narušovat okolí nadměrným hlukem. Odpady vzniklé výstavbou budou odvážené autorizovanou firmou a následně likvidovány.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude oploceno a řádně označeno cedulemi zakazujícími vstup neoprávněným osobám.

Se stavbou nesouvisejí žádné asanace, demolice, jen kácení stromů.

f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Pro staveniště nejsou potřebné zábory veřejných ploch a komunikací, jelikož je pozemek dostatečně velký.

g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Stavebně technické řešení stavby je navrženo tak, aby při vlastní realizaci objektu bylo minimalizováno vytváření stavebního odpadu. Během realizace stavby vzniklé nebezpečné odpady budou zlikvidovány oprávněnou autorizovanou firmou. Stavební odpad bude tříděn a odvezen na příslušnou skládku.

Při třídění odpadů a jejich následné likvidaci bude dodržována vyhláška ministerstva životního prostředí č. 381/ 2001 Sb., zákon č. 185/2001 Sb. [5] a vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb. [33], v platném znění.

h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Vykopaná zemina při sejmutí ornice, provedení výkopu bude využita při dokončení stavby k terénním úpravám, obsypání základových pásů a pro zpětné zásypy. Tato zemina bude uložena na dočasné skládce na dotčeném pozemku.

i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při výstavbě dojde k zhoršení okolních podmínek zvýšeným hlukem, prašností a dopravou. Hladina hluku ze stavební činnosti nesmí přesáhnout ve venkovním prostoru hodnotu 65 dB v době od 7 do 21 hodin a v době od 21 do 7 hodin hodnotu 45 dB. Stanovenou hraniční mez udává Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací č. 148/2006 Sb. [6] Prašnost bude utlumena postřikem vody.

Při výstavbě musíme dodržovat příslušné zákony o ochraně životního prostředí a ovzduší:

- Zákon č. 17/1992 Sb. [7]
- Zákon č. 114/1992 Sb. [8]
- Zákon č. 100/2001 Sb. [4]
- Zákon č. 201/2012 Sb. [9]

f) Zásady bezpečnosti a ochrany při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Zásady při realizaci stavby budou v souladu s příslušnými předpisy a zásadami pro bezpečnost práce na stavbách. Jedná se o práci ve výškách, pracích s el. proudem a dalších činnostech ohrožující zdraví při práci. Pracovníci musí být obeznámeni o bezpečnosti práce na staveništi a o právních předpisech a musí používat ochranné pracovní pomůcky. Stavební práce budou časově a prostorově koordinovány.

Jedná se o tyto právní předpisy:

- Zákon č. 309/2006 Sb. [10]
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. [6]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. [11]
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. [12]

j) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavba se netýká dalších staveb.

k) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Nejsou potřeba žádné zásady pro dopravně inženýrské opatření.

l) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Nejsou speciální podmínky pro provádění stavby. Opatření proti špatným klimatickým podmínkám anebo špatným statickým podmínkám je přerušení výstavby na dobu určitou.

m) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Postup výstavby bude rozdělen do 11 etap, z nichž poslední nezahrnuje proces výstavby.

Postup výstavby:

0. Zemní práce
1. Základy
2. Spodní stavba
3. Hrubá vrchní stavba
4. Zastřešení
5. Provádění příček a hrubých instalací
6. Provádění vnitřních omítek a potěrů
7. Provádění podlah, povrchů a technologie
8. Vnitřní kompletace
9. Vnější úpravy
10. Kontrola kvality a převjímk

Rozhodující dílčí termíny:

Předpokládaný začátek realizace výstavby: 6/2018

Předpokládaný konec výstavby: 6/2020

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1. Situační výkres širších vztahů

Situační výkres širších vztahů není součástí diplomové práce.

C.2. Celkový situační výkresy stavby

Celkový situační výkres stavby není součástí diplomové práce.

C.3. Koordinační situace

Koordinační situace je součástí řešení diplomové práce. Jedná se o výkres č. 001.

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení

A. Technická zpráva

a) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Tato část projektové dokumentace popisuje novostavbu horského penzionu za účelem ubytování a stravování. Objekt je samostatně stojící na parc.č. 1960/4, v k.ú. Komorní Lhotka, obce Komorní Lhotka. Stavba bude budovaná jako ubytovací zařízení s kapacitou 16 osob se zařízením společného stravování. Dotčen prováděním stavby bude pozemek parc.č. 1960/4 a parc.č. 1952, v k.ú. Komorní Lhotky, obce Komorní Lhotka, na kterém bude realizovaná stavba. Majitel je Michal Poledník, Komorní Lhotka 580, 739 53 Komorní Lhotka.

Počet uživatelů:	22 (16 osob kapacita penzionu + 6 osob personál)
Výměra parcely:	6577 m ²
Zastavěná plocha RD:	360,36 m ²
Obestavěný prostor:	4306 m ³
Počet parkovacích míst:	7 + 1 bezbariérové
Počet podlaží:	2 nadzemní, 1 podzemní
Užitná plocha 1. PP:	299,62 m ²
Užitná plocha 1.NP:	293,43 m ²
Užitná plocha 2.NP:	270,4 m ²
Užitná plocha celkem:	863,45 m ²

b) Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení

Půdorysný tvar objektu je obdélník s rozměry 23,4 x 15,4 m. Jedná se o dvoupodlažní penzion, který je podsklepen. Výškové rozdíly mezi podlahou a upraveným terénem jsou řešeny vnějším předloženým schodištěm. Zastřešení objektu je řešeno vazníkovou sedlovou

střechou o sklonu střešní roviny 20°. Nejvyšší bod objektu je ve výšce 14,725 m nad upraveným terénem.

Fasáda celého objektu je řešena v šedobílé barvě RAL 9002. Dekorativní omítka soklu je marmolit. Výplně otvorů jsou navržena plastová okna s izolačním trojsklem, plastové dveře v barvě ořechu RAL 8002 a sekční garážová vrata s tepelnou izolací.

Jedná se objekt ze zděného konstrukčního systému. Obvodové nosné zdivo objektu je zatepleno pěnovým polystyrénem tl. 200 mm s vnější silikátovou omítkou. Soklové zdivo bude zatepleno do výše 0,3 m nad terén, ale z extrudovaného polystyrénu a omítnut bude marmolitovou dekorativní kamínkovou omítkou. Suterénní stěny přilehlé k zemině jsou zatepleny extrudovaným polystyrénem tl. 160 mm. V pokojích, jídelně, šatně personálu, recepci a v chodbách jsou navrženy zátěžové koberce. V zádveří, koupelnách, spížích, v kuchyni a v místnosti se záchodem jsou navrženy keramické dlažby. Podlaha v suterénu je navržena také z keramické dlažby. Podlahy v podlaží budou zatepleny pěnovým polystyrenem EPS a podlaha na terénu extrudovaným polystyrenem XPS tl. 120 mm. Navrženy okapový systém je LINDAB Rainline [46] jehož prvky jsou z oceli a barvy stříbrné metalízy RAL 9006. Vnější parapety jsou z Cu plechu šedé barvy RAL 7000.

Vstup do objektu je ze severovýchodní strany, výškový rozdíl mezi podlahou vchodu a upraveným terénem je řešen vnějším předloženým schodištěm a rampou s podélným sklonem 6,25 % a příčným sklonem v 1 %. Za vstupem je zádveří, ze kterého se dostaneme do místnosti s recepcí. Z chodby je přístup do jídelny, kuchyně, šatny pro personál, do hygienických místností a ke schodišti, které vede do suterénu a do druhého nadzemního podlaží. Ze schodiště v suterénu se dostaneme ke sklepním boxům, technické místnosti, sušárně, lyžárně a garáži. Ze schodiště ve druhém nadzemním podlaží se dostaneme k pokojům, které jsou dvoulůžkové a čtyřlůžkové s koupelnou a jeden pokoj je řešen pro bezbariérové užívání. V každém podlaží je úklidová místnost a sklad prádla. Další vchod je ze severozápadní strany, kde se dostaneme do místností pro příjem potravin, do skladů potravin a také do kuchyně penzionu. Z jihovýchodní strany jsou dveře do suterénu a vrata pro vjezd do garáže.

c) Bezbariérové užívání stavby

Objekt je z části řešen pro bezbariérové užívání. Pro osoby s omezeným pohybem je vyhrazeno jedno parkovací místo a jeden samostatný pokoj, který vyhovuje požadavkům dle vyhlášky 398/2009 Sb. [3] V penzionu je instalován výtah a u hlavního vstupu je navržena rampa s podélným sklonem 6,25 % a příčným sklonem 1 %. Dveře budou v požadované šířce a opatřeny madly. V prvním nadzemním podlaží je umístěn bezbariérový záchod.

d) Celkové provozní řešení, technologie výroby

První podzemní podlaží slouží pro skladování a pro umístění technologií penzionu. První podlaží slouží pro společné využívání, stravování a zázemí pro zaměstnance. Druhé podlaží je určeno k ubytování.

Objekt je vytápěn kotlem na pelety a větrán nuceným systémem.

e) Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Výkopové práce

Před zahájení výstavby objektu bude sejmuta ornice o tloušťce 0,3 m. Ornice se ponechá na pozemku na místě dočasné skládky, kde nebude překážet výstavbě, a potom bude použita na revitalizaci pozemku.

Výkopové práce souvisí s vykopání rýh pro přípravu základových pásů. Hloubka výkopu pod nejvyšším bodem terénu je 5,05 m. Výkopy rýh budou provedeny z vnější strany svahováním. Sklon svahu bude 1:2. Násypy a zásypy objektu se provedou dle ČSN 73 6133 – Zemní práce [23]. Obvodové rýhy budou z vnější strany z důvodu manipulace a dalších pozdějších prací svahovány. Jelikož je hloubka výkopu větší než 5 m budou svahy rozděleny lavičkami, šířka lavičky je 0,5 m. Výkop menší než 2 m bude svahován ve sklonu 1:1,5.

Základová konstrukce

Objekt bude založen na betonových základových pásech z prostého betonu C16/20 se stupněm vlivu prostředí X0 (bez nebezpečí koroze nebo narušení). Základové pásy budou v hloubce 5,05 m a 1,4 m pod upraveným terénem. Šířka základových pásů pod obvodovým nosným zdívem bude 600 mm se zateplením z vnější strany XPS tl. 100 mm. V místě příčky nebude založen základový pás, jelikož příčky mají tl. 100 mm. Základová železobetonová

deska bude tl. 150 mm a taktéž provedena z prostého betonu C16/20 se stupněm vlivu prostředí X0 a podsypaná štěrkem mocnosti 100 mm. Výztuž základové desky bude provedena ze svařované Kari sítě o průměru výztuže 6 mm a s roztečí prutů 150x150 mm. Základová spára bude trvale odvodněna pomocí PVC drenáže DN 100. Prostupy pro rozvody technické instalace musí být zhotoveny před betonáží. Zemní pásek pro hromosvod bude uložen do výkopu taktéž před betonáží.

Izolace proti zemní vlhkosti

Vodorovné a svislé hydroizolace budou navrženy z asfaltového pásu Hydrobit V60 S35. Vodorovná hydroizolace bude uložena celoplošně na základovou desku. Penetrace podkladu bude provedena asfaltovým penetračním nátěrem ve dvou vrstvách. Svislá hydroizolace bude vytáhnuta 300 mm nad upravený terén. V místě napojení vodorovné a svislé izolace je proveden zpětný spoj. Jako ochrana svislé izolace je použit XPS tl. 160 mm.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové zdivo bude vyzděno z vápenopískových cihel Ytong Silka tl. 300 mm na zdící maltu Ytong. Ve styčných spárách je zdivo spojeno na pero a drážku. První řada nosného zdiva je pokládána na tepelněizolační maltu Ytong. Tato konstrukce bude zateplena kontaktním zateplovacím systémem ETICS s tepelnou izolací EPS 100F tl. 200 mm.

Nosné prvky nad otvory oken a dveří u tl. zdiva 300 mm jsou překlady KM BETA Sendwix 2DF + 6DF a ukládají se do cementového lože tl. 10 mm.

Soklové zdivo přilehlé k terénu bude vyzděno ze ztraceného bednění BEST 30, tl. 300 mm. Ztracené bednění bude vyarmováno betonářskou výztuží a zalito betonem třídy C16/20. Toto zdivo bude opatřeno hydroizolačními pásy a tepelně izolováno pomocí Ursa N-III-L XPS tl. 160 mm.

Vnitřní nosné zdivo bude vyzděno z vápenopískových cihel Ytong Silka AKU, tl. 240 mm na maltu Ytong. Nosná konstrukce nad otvory bude tvořena překlady KM BETA Sendwix NF 240. Překlad bude ukládán do maltového lože tl. 12 mm z cementové malty M 5.

Svislé nenosné konstrukce

Příčky budou vyzděny z cihel Ytong P2-500, tl. 150 mm a tl. 100 mm na maltu Ytong. Nosná konstrukce nad otvory bude tvořena překlady KM BETA Sendwix 2DF 100 a 150. Překlad bude ukládán do maltového lože tl. 12 mm z cementové malty M 5.

Vodorovné stropní konstrukce

Stropní konstrukce je navržena z předpjatých dutinových panelů STROPSYSTEM. Nosníky budou uloženy příčně na každé straně minimálně 120 mm. Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. Šířka dílců je 1200 mm. Stropní dílce se ukládají na železobetonový věnec s věncovkou. Na vnitřní zdívo se stropní dílce ukládají na roznášecí betonovou mazaninu tl. 50 mm s vloženou výztuží. Po obvodu objektu je stropní konstrukce ukončena železobetonovým ztužujícím věncem, který je chráněn tepelnou izolací EPS tl. 50 mm a věncovkou Ytong 125/250. Věnec je tvořen výztuží 4 x Ø R12 s třmínky Ø E6 po 250 mm. Ve stropích budou vytvořeny prostupy pro potrubí vnitřního vodovodu, kanalizace a vytápění.

Schodiště

Schodiště je navrženo jako přímočaré tříramenné levotočivé. Nosná konstrukce je tvořena z monolitické železobetonové desky s nadbetonovanými stupni. Deska je tvořena betonem třídy C20/25 s výztuží R 10 505. Mezipodesta je monolitická a uložena 150 mm na nosných stěnách. Tloušťka desky je 150 a 185 mm. V místech napojení na stropní konstrukci se výztuž schodiště do konstrukce vyváže. Hlavní podestu tvoří nosná konstrukce stropu daného podlaží. Zábradlí bude tvořeno dřevěným madlem ve výšce 1000 mm uchyceným pomocí nerezového držáku a sloupku, který bude kotven do schodišťové desky. V dalším případě u předloženého vnějšího schodiště bude zábradlí kotveno taktéž do schodišťové desky. Výpočet schodiště byl proveden dle ČSN 73 4130 [20] viz Příloha č. 1. V prostoru mezi schodišťovými rameny je výtahová šachta.

Střešní konstrukce

Střecha je navržena jako sedlová se sklonem střešní roviny 20°. Odvodnění střechy je pomocí spádu do okapového systému LINDAB Rainline [46]. Nosnou konstrukci tvoří sbíjené dřevěné příhradové vazníky. Střešní krytina je plechová Satjam Rapid. Kotvení vazníků bude provedeno do železobetonového věnce. Ve ztužidlovém poli budou provedeny

na horních pásech vazníku sbíjené kříže z prken. Spojené vazníku bude provedeno ze zinkové oceli. Veškeré dřevěné prvky jsou opatřeny ochranným nástřikem proti dřevokazným houbám a hmyzem Bochemit QB.

Výlez na střechu

Výlez na střechu bude přes půdní prostor, do kterého se dostaneme sklápěcími schody Fakro 1200 x 600 mm z druhé nadzemního podlaží. Přístup na střechu z půdního prostoru je pomocí střešního výlezu Velux 600 x 600 mm.

Komín

Pro objekt byl navržen jednorůduchový vícevrstvý komín Schiedel Absolut z tvárnice ABS 16, 360 x 360 mm.

Podlahy

V pokojích, v jídelně, v chodbách a v šatně pro personál je navržena nášlapná vrstva průmyslový koberec. V koupelnách, v zádveří, na záchodě, ve skladech, v kuchyni a v suterénu je navržena nášlapná vrstva keramická dlažba. Jako roznášecí vrstva bude použita anhydritová směs. Tepelně izolační vrstva je navržena z pěnového polystyrénu Isover EPS 100S tl. 80 a 50 mm.

Podlaha na terénu je navržena na železobetonové desce tl. 150 mm, následně je uložena na ní hydroizolace Hydrobit V60 S35, potom tepelně izolační vrstva je z extrudovaného polystyrénu Ursa N-III-L XPS tl. 120 mm. Roznášecí vrstvu tvoří anhydritová směs tl. 60 mm a nášlapnou vrstvu keramická dlažba.

Izolace proti vodě

Jako izolace proti zemní vlhkosti je použit ve spodní části objektu oxidovaný asfaltový hydroizolační pás Hydrobit V60 S35 tl. 4 mm. Hydroizolace je uložena na železobetonové desce s penetračním nátěrem Penetral ALP. Izolace je vytažena 300 mm nad terén. Spoje budou provedeny s přesahem 100 mm.

V koupelnách a v samostatném WC bude provedena na stěnách pod keramickým obkladem a dlažbou povlaková hydroizolace Cemix HP1K proti výskytu vodních par. V koutech a rozích bude použit těsnicí systém od firmy Hasoft.

V místě osazení vpustích bude instalován hydroizolační límec podlahové vpusti 300 x 300 mm od firmy Alcaplast.

Všechny prostupy k vedení technických instalací budou utěsněny tak, aby nedocházelo k porušení hydroizolací.

Tepelná a kročejová izolace

V podlaze na terénu je navržena tepelná izolace z extrudovaného polystyrénu Ursa N-III-L XPS tl. 120 mm.

V podlahách v podlaží je použita tepelná izolace Isover EPS 100S, tl. 80 a 50mm.

Fasáda bude zaizolovaná fasádním pěnovým polystyrénem Isover EPS 100F, tl. 200 mm. Svislá základová konstrukce bude izolovaná extrudovaným polystyrénem Ursa N-III-L XPS tl. 160 mm, kterým bude i izolováno soklové zdivo 0,3 m nad terénem.

Sedlová střecha nebude zateplena, ale bude zateplen strop pod ní, tepelná izolace Rockwool Rockmin tl. 150 bude uložena mezi vazníky a pod ní bude další vrstva tepelné izolace Rockwool Rockmin, ale tl. 200 mm uchycena rastrem s CD profily.

Omítky

Na vnitřní zdivo a stropy bude provedena Baunit jemná štuková omítka, tl. 20 mm. Před provedení povrchové úpravy sádkartonových předstěn se povrch SDK vybrousí a přetmelí.

Vnější povrchová úprava bude provedena na zateplovací systém ETICS silikonovou omítkou ETICS. Sokl bude proveden povrchovou úpravou pomocí dekorativní kamínkové omítky WEBER.PAS MARMOLIT.

Obklady a dlažba

V koupelnách, které jsou součástí pokojů je navržen keramický obklad ve výšce 2,6 m nad podlahou. V ostatních hygienických místnostech a v kuchyni je navržen keramický obklad ve výšce 1,6 m nad podlahou. Všechny obklady jsou navrženy od firmy RAKO a nalepeny pomocí lepidla Cemix Flex Extra Plus.

Keramické dlažby v místnostech jsou taktéž navrženy od firmy RAKO a lepeny pomocí lepidla Cemix Flex Extra Plus.

Truhlářské, zámečnické a doplňkové výrobky

Okna a vnější dveře jsou navržena plastová od firmy Vekra. Vnitřní dveře s dřevotřískovou výplní a laminátovou povrchovou úpravou jsou osazeny do ocelových zárubní. V suterénu budou osazeny taktéž ocelové zárubně. Kování vnitřních dveří je provedeno z matné nerez. Schodiště bude mít na vnitřní příčce v zrcadle osazena madla z dubového dřeva a budou uchycena pomocí nerezového držáku a sloupku.

Zábradlí na vnějším předloženém schodišti bude provedeno ze dubového dřeva.

Klempířské výrobky

Všechny klempířské výrobky budou provedeny z Cu a pozink plechu. Mezi klempířské výrobky patří vnější parapety, okapy a svody. Výpis klempířských výrobků není předmětem této práce.

Malby a nátěry

Vnitřní povrchy budou provedeny malířskými nátěry Primalex Plus Bílý. Volba barevných odstínů bude zvolena podle požadavků investora. Barevné odstíny budou smíchány pomocí tekutých tónovacích barev Primalex.

Větrání místností

Větrání místností bude provedeno nuceným větráním. Větrání bude zajišťovat vzduchotechnické jednotky. Touto problematikou se bude zabývat TZB část.

Výplně otvorů

Výplně vnějších otvorů jsou navrženy v plastovém provedení s izolačními trojskly. Vnější parapety budou provedeny z Cu plechu a vnitřní v plastovém provedení. Dveře a okna jsou vybrány od výrobce Vekra typ Komfort Evo. Všechny okna budou opatřeny čtyřmi polohami otvírek.

Vnitřní dveře jsou rovněž navrženy od výrobce Vekra typ Interier Cube s ocelovými zárubněmi. Dveře v suterénu budou instalovány taktéž do ocelových zárubní. Sekční garážová vrata budou od firmy Lomax a budou zateplená.

Garážové vrata jsou sekční zateplené vrata od firmy Lomax a jsou instalované do ocelových zárubní.

Instalační předstěny

V koupelnách budou instalovány sádkartonové předstěny Rigips RBI, tl. 12,5 mm, ve kterých budou vedeny potřebné rozvodné instalace vody a kanalizace. Instalované předstěny jsou vhodné do vlhkého prostředí a jsou upevněny pomocí profilů CW.

Podhledy

Ve všech podlažích penzionu jsou SDK podhledy Rigips RBI, tl. 12,5 mm, jejich nosnou konstrukci tvoří montážní profil CD (60/27/0,6) 4 m a nosný profil CD (60/27/0,6) 4 m, tento rošt je uložen do obvodových profilů UD (30/27/0,6) 4 m.

Výtah

V objektu je instalován výtah Schindler 3100, který dosahuje rychlosti 1 m/s. Výtahová šachta bude monolitická železobetonová tl. 200 mm. Kabina výtahu je navržena s rozměry 1100 x 1400 mm. Viz Technický list.

Venkovní úprava

Kolem Objektu je navržen okapový chodník ze zámkové betonové dlažby Presbeton tl. 60 mm. Konečná úprava terénu bude provedena shrnutou ornici, která byla uložena na dočasné skládce na okraji pozemku. Pochozí plocha před hlavních vchodem a přístupová cesta k příjmu skladu kuchyně je navržena taktéž ze zámkové betonové dlažby, ale tl. 80 mm. Parkovací místa a zpevněné plochy jsou navrženy ze zatravnovací dlažby Presbeton TBX tl. 80 mm.

Oplocení

Oplocení nebude provedeno po obvodu parcely dle investora.

f) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovního prostředí

Stavba je navrhovaná a provozovaná tak, aby neohrožovala bezpečnost osob. Technická zařízení musí projít vstupními zkouškami a v průběhu let bude podrobena revizím, aby při možných poruchách neohrožovala život a zdraví osob.

g) Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika, hluk a vibrace, zásady hospodaření energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Tepelná technika

Skladby konstrukcí stavby jsou navrženy a vyhodnoceny dle požadavků na energetickou náročnost staveb pomocí softwaru Teplo 2017 [52]. Navržené konstrukce splňují požadavky na součinitel prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540-2 [16]. Skladby jsou navrhovány na doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540-2 [16]. Tepelné ztráty budovy po místnostech jsou vyhodnoceny pomocí softwaru Ztráty 2015 [53]. Energetický štítek obálky je součástí Přílohy č. 4. V softwaru byla budova zařazena jako úsporná - B. PENB bude stanoven pomocí softwaru Energie 2016 [54]. PENB je součástí Přílohy č. 5.

Osvětlení

Všechny navrhované místnosti jsou osvětleny denním osvětlením, ostatní místnosti bez oken jsou navrženy s umělým osvětlením.

Oslunění

Oslunění horského penzionu bude splňovat normové požadavky na proslunění podle ČSN 73 4301 [19]. Součet všech prosluněných obytných místností se musí rovnat nejméně 1/2 součtu všech ploch obytných místností.

Akustika, hluk a vibrace

V technické místnosti bude osazena jednotka vzduchotechniky. Posouzení šíření hluku a vibrací je řešeno v technickém listě vzduchotechnické jednotky, která je přílohou této dokumentace. Ze závěru vyplývá, že provozem vzduchotechnické jednotky nebude překročen

hygienický limit dle Nařízení vlády č.148/2006 Sb. [6] ani v chráněném vnitřním prostoru stavby, ani v chráněném venkovním prostoru.

Vnitřní zdivo mezi pokoji je navrženo tak, aby vyhovělo požadavkům vzduchové neprůzvučnosti dle ČSN 73 0532 [18], dle požadavků normy je požadavek na vzduchovou neprůzvučnost mezi pokoji 47 dB, zdivo Ytong má dle technického listu vzduchovou neprůzvučnost 50 dB. Dle vztahu bylo vypočteno, že mezi pokojové zdivo vyhoví. Vnější zdivo taktéž vyhoví požadavkům dle ČSN 73 0532 [18].

$$R'_w = R_w - k = 50 - 3 = 47 \text{ dB}$$

Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Ochrana před srážkovou vodou je navržena vhodná krytina a omítka. Před odstříkující srážkovou vodou chrání obvodové zdivo sokl a okapový chodník. Proti pronikající zemní vlhkosti je spodní stavba chráněna hydroizolací.

h) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Není součástí řešení této práce.

i) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Veškeré materiály a výrobky jsou navrhovány dle platných norem. Výrobky použité na stavbě musí splňovat podmínky dle zákona č. 22/1997 Sb. [13]. Jakost výrobku musí dokládat dodavatel.

Jakost provedení se bude řídit platnými normami a podle technických listů a návodů od výrobců a dodavatelů materiálu.

j) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provedení a jakost navržených konstrukcí

Ve výstavbě objektu nejsou použity netradiční technologické postupy.

k) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Není součástí řešení této práce.

l) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek

Před zakrytím konstrukce musí být provedeny požadované kontroly a zkoušky.

B. Výkresová část

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
001	Situace	1:200
002	Půdorys základů	1:50
003	Půdorys 1. PP	1:50
004	Půdorys 1. NP	1:50
005	Půdorys 2. NP	1:50
006	Půdorys stropu nad 1. PP	1:50
007	Půdorys stropu nad 1. NP	1:50
008	Řez A – A´	1:50
009	Pohled na střechu	1:50
010	Pohledy	1:100

D.1.4. Technika prostředí staveb

A) Stavební tepelná technika – Tepelně technické vyhodnocení detailu soklu

Výpočet nejnižší povrchové teploty konstrukce a stanovení lineárního činitele prostupu tepla detailu soklu byl proveden metodou dvourozměrného modelu ve výpočetním softwaru Area 2017 [55]. Výstup z programu Area 2017 pro výpočet nejnižší povrchové teploty konstrukce je přiložen v Příloze č. 10. Celkový výpočet a vyhodnocení je součástí Přílohy č. 9.

Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} soklu

V zimním období v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu φ_i 60 % musí být splněna podmínka pro bezrozměrný teplotní faktor vnitřního povrchu podle vztahu:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

kde f_{Rsi} je vypočtený nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce

$f_{Rsi,N}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu

$f_{Rsi,cr}$ je kritický teplotní faktor vnitřního povrchu

Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} [-]			
Konstrukce	Požadovaná hodnota $f_{Rsi,N}$	Vypočtená hodnota $f_{Rsi,cr}$	Vyhodnocení
Sokl	0,744	0,877	Splňuje

Tabulka 2 Porovnání výsledků teplotního faktoru vnitřního povrchu podle ČSN 73054-2

Stanovení lineárního činitele prostupu tepla soklu

Lineárního činitel prostupu tepla Ψ [W/m.K]			
Vypočtená hodnota lineárního činitele prostupu tepla Ψ [W/m.K]	Požadovaná hodnota Ψ_n [W/m.K]	Doporučená hodnota Ψ_{rec} [W/m.K]	Vyhodnocení
-0,47388	0,20	0,10	Splňuje

Tabulka 3 Porovnání výsledků podle ČSN 73054-2

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ

2.1. Úvod

Technická zpráva řeší vytápění horského penzionu kombinovaným teplovodním systémem s nuceným oběhem. Otopná soustava je kombinovaná s otopnými tělesy a podlahovým vytápěním. Teplotní spád pro otopná tělesa je 75/65 °C a teplotní spád pro podlahové vytápění je 45/32 °C, který je regulován přes trojcestný směšovací ventil.

Tato kombinovaná soustava vytápění je řešena do třech okruhů, a to je okruh pro otopná tělesa v suterénu, otopná tělesa v 2.NP a pro podlahové vytápění v 1.NP. Zdrojem tepla pro vytápění a přípravu tepla je automatický kotel na pelety, který si automaticky odebírá pelety ze skladu pomocí šnekového dopravníku. Otopné plochy tvoří desková ocelová tělesa s pravým bočním připojením a podlahové vytápění. Rozvody otopné soustavy jsou z měděného potrubí a topní hadi podlahového vytápění z polyethylenu.

a) Údaje o budově

Název stavby:	Horský penzion
Místo stavby:	Komorní Lhotka, 739 53 Komorní Lhotka, Moravskoslezský kraj
Katastrální území:	Komorní Lhotka (668818)
Parcelní číslo:	Parcelní číslo 1960/4
Investor:	Michal Poledník
Adresa investora:	Komorní Lhotka 580, 739 53 Komorní Lhotka
Počet uživatelů:	22 (16 osob kapacita penzionu + 6 osob personál)
Typ budovy	Budova pro ubytování

2.2. Podklady

Podkladem pro navržení vytápění byly stavební výkresy a základní technické požadavky investora.

2.3. Základní technické údaje

a) Klimatické údaje

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e :	-15.0 °C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	6.3 °C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{gl} :	1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$:	17.8 °C
Půdorysná plocha podlahy budovy A:	360.4 m ²
Exponovaný obvod budovy P:	77.6 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V:	4198.2 m ³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu:	60.0 %

b) Tepelná bilance

Výpočet tepelných ztrát byl proveden pro venkovní výpočtovou teplotu -15 °C dle ČSN EN 12 831 - Výpočet tepelného výkonu [17]. Při výpočtu tepelných ztrát byly respektovány tepelněizolační vlastnosti stavebních materiálů, vyplývající z projektu stavební části a z požadavků ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov [16]. Výpočet tepelných ztrát byl proveden pomocí softwaru Ztráty 2015 [53], Příloha č. 3.

Součet tep. ztrát (tep. výkon) $F_{i,HL}$	20.634 kW	100.0 %
Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$	8.567 kW	41.5 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$	12.067 kW	58.5 %
Průměrný součinitele prostupu tepla obálky U_{em}	0,25 W/(m ² . K)	
Klasifikační třída	B – úsporná	

2.4. Návrh zdroje

Při návrhu kotle musíme uvažovat, aby výkon kotle pokryl tepelnou ztrátu objektu a tepelný výkon pro přípravu TUV.

Vstupní parametry pro návrh zdroje:

Tepelné ztráty objektu Q_{vyt}	20,634 kW
Tepelný výkon pro přípravu TUV Q_{tv}	4,2 kW

Návrh zdroje:

$$Q_{\text{prip}} = Q_{\text{vyt}} + Q_{\text{tv}} = 20,634 + 4,2 = 24,834 \text{ kW}$$

Navrhuji kotel na pelety Atmos D31P s výkonem 30 kW.

$$Q_{\text{prip}} = 24,834 \text{ kW} < Q_{\text{zdroj}} = 30 \text{ kW} \dots \text{Navržený kotel vyhovuje}$$

2.5. Zdroj Tepla

Jako zdroj tepla pro objekt horského penzionu je automatický kotel na pelety Atmos D31P s výkonem 30 kW a účinnosti 90,2 %. Jako palivo budou použity bílé pelety s výhřevností 16-19 MJ/kg s průměrem 6-8 mm. U kotle je zabudován hořák na pelety, který si automaticky odebírá pelety ze skladu pomocí šnekového dopravníku. Sklad pelet je umístěn vedle technické místnosti. Technická místnost je umístěna v suterénu. Kotel je nastaven na teplotní spád 75/65 °C. K optimálnímu chodu kotle přispívá akumulární nádrž, která přispívá k životnosti hořáku. Odpopelňování zdroje je automatická do přídavného zásobníku s objemem 18 l, který se bude vybírat co 14 dní a ukládán do nehořlavých nádob a odvážen autorizovanou firmou na skládku. Při zapojení kotle do systému musí být na potrubí vratné vody do kotle instalován termoregulační ventil s čerpadlem, kulový ventil a filtr, aby nedošlo k poklesu teploty vody pod 65 °C dle ČSN 07 0240 [29], která by snižovala životnost kotle. Rostoucí teplota vratné vody zapříčiňuje pokles kondenzace dehtů kyselin v kotli. Proti přetopení je kotel vybaven chladicí smyčkou. Technický list kotle je součástí Přílohy č. 25.

2.6. Vybavení kotle

Hořák na pelety

Pro kotel Atmos D31P byl navržen hořák na pelety Atmos A45 (Obrázek 1), je určen pouze pro kvalitní bílé pelety s výhřevností 16-19 MJ/kg. Řízení hořáku je pomocí automatické regulace, která řídí dávkování paliva pomocí externího dopravníku. Palivo se zapaluje automaticky pomocí dvou elektrických spirál.

Dopravník pro hořák Atmos A45

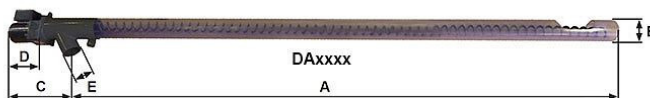
Pro hořák Atmos A45 je navržen šnekový dopravník hřídelový DRA50 (Obrázek 2) o délce 3 m a průměru 80 mm s převodovkou o výkonu 40 W. Dopravník je podepřen podpěrnou nohou, která je nastavena, aby úhel dopravníku byl 20°.

Přídavný popelník

Ke každému kotli je automatické odpopelnění z kotle do externího popelníku. Objem popelníku je navržen v Příloze č. 15. Pro typ kotle byl navrhnut přídavný popelník S1229 o objemu 18 l s intervalem vybírání co 14 dní. Popel se bude ukládat do nádob, které jsou nehořlavé a odvážet na skládku.



Obrázek 1 Hořák na pelety Atmos A45



Obrázek 2 Dopravník pro hořák Atmos A45

2.7. Skladování pelet

Sklad pelet je umístěn v suterénu, ke kterému se dostaneme při průchodu technickou místností. Objem skladu pelet je navržen 34,29 m³ i s prázdným vzduchovým prostorem, návrh skladu pelet je součástí Přílohy č. 15. Zdivo skladu je tvořeno monolitickými železobetonovými příčkami tl. 100 mm, aby sneslo zátěž pelet. Povrchová úprava stěn je pomocí keramického obkladu, aby nebyly stěny znečištěny od pelet. Dveře jak do technické místnosti, tak i do skladu pelet se otevírají ven a jsou protipožární. Dveře ve skladu jsou z vnitřní strany opatřeny fošnami tl. 25 mm, aby byla vytvořena ochrana dveří proti tlaku dřevěných pelet. Aby docházelo ke snadnému vyprazdňování skladu, je sklad vyspádován dvěma deskami ve sklonu 40°.

Pro plnění skladu je instalováno 2,5 m nad podlahou plnicí a odsávací PVC potrubí o průměru 125 mm s uzávěrem. Odsávací trubka se instaluje, aby nedocházelo k přetlaku ve skladu při foukání dřevěných pelet do skladu. Trubky při průchodu obvodovou stěnou se zabetonují a zazdí. Plnění skladu pelet bude zajištěno cisternovým vozem, který disponuje plnicí hadicí délky 30 m. Pro vjezd cisternového vozu je před objektem ze severovýchodní strany navržena pojízdná plocha, kde může cisternový vůz zaparkovat a hadice bude natažena na severozápadní fasádu, kde jsou otvory pro plnění skladu.

2.7.1. Palivo

Jako palivo pro kotle Atmos je doporučeno dle výrobce Atmos [50] použít bílé pelety s výhřevností 16-19 MJ/kg s průměrem 6-8 mm.

Pro přehlednost výpočtů bylo vybráno palivo Ivory Pellets [42] s výhřevností 16,89 - 17,7 MJ/kg. Cena za kg se pohybuje od 5,50 Kč až po 6,90 Kč s DPH [42].

2.7.2. Spotřeba a doprava paliva

Dle Přílohy č. 15 bylo vypočteno množství spotřebovaného paliva pro objekt 38,6 t/rok, které musí být dovezeno cisternovým vozem, cisternové vozy jsou konturovány pro nosnost 14–30 tun. Dle dopravce pelet CDP Ivory [42] je doprava nad 4 tuny zdarma. Odběr pelet je v násobcích 1000 kg. Cena dopraveného paliva pro otopné období objektu se pohybuje kolem 250 tis. Kč.

2.8. Stavební úpravy

Stavební úpravy budou provedeny pro potrubí, které povede v podlaze, potrubí bude uloženo v podlahových ocelových instalačních kanálech 80x200 mm, tyto kanály jsou umístěny v izolační vrstvě podlahy. Prostupy přes stropní konstrukce. Otvory pro přívod vzduchu v obvodové zdi. Stavba komínového tělesa. Pod technologiemi objektu a komínem bude potřeba základ výšky 600 mm a základová deska bude dvakrát vyarmovaná kari sítí z důvodu zátěže.

2.9. Přívod spalovacího vzduchu, technická místnost, odvod spalin

Přívod spalovacího vzduchu pro kotel na pelety bude pomocí vzduchotechnického potrubí, které bude umístěno 20 cm nad podlahou a bude nasávat vzduch z venkovního prostředí. V technické místnosti je i okenní otvor. V kotelně nesmí vznikat podtlak způsobený ventilátorem a jinými dalšími technologiemi, tento podtlak by mohl ovlivnit funkci hořáku. Objem místnosti, kde je umístěn kotel na pelety dle pokynů výrobce Atmos [50] musí vyhovovat doporučení 8 m³/10 kW výkonu spotřebiče. Technická místnost disponuje objemem místnosti 58,1 m³ a vyhovuje požadavkům výrobce Atmos [50]. Dle pokynu výrobce Atmos [50] musí být v technické místnosti zřízen otvor nad podlahou. Velikost otvoru se volí o průřezu 10 cm²/1 kW výkonu spotřebiče, nejméně však 20 cm². Pro přívod vzduchu ke spotřebiči je navrženo vzduchotechnické potrubí o průměru 20 cm, které je na fasádě chráněno protidešťovou žaluzií Mandík PDZM 200 x 355 mm s efektivní plochou 351 cm². Potrubí je umístěno 20 cm nad podlahou. Posouzení spalovacího vzduchu, objemu technické místnosti a otvoru pro přívod vzduchu je v Příloze č. 16.

Odvod spalin kotle je přes kouřovod Ø 150 mm do komínového průduchu Ø 160 mm.

2.9.1. Tepelná bilance technické místnosti v zimě

Tepelná produkce kotle: $Q_{\text{kotel}} = 0,01 \cdot 28\,000 \text{ W} = 280 \text{ W}$

Ztráta větráním a prostupem $F_{i,HL}$: 467 W

Teplota vnějšího prostředí t_e : -18 °C

Minimální výpočtová teplota vnitřního vzduchu $t_{i,min}$: 7 °C

Teplota v technické místnosti: $t_i = t_e + \frac{Q_{\text{kotel}}}{F_{i,HL}} = -18 + \frac{280}{467} = -17,4 \text{ °C}$

$t_i = -17,4 \text{ °C} < t_{i,min} = 7 \text{ °C} \dots$ Nevyhovuje

Minimální výpočtová vnitřní teplota technické místnosti je 7 °C dle tzb-info.cz [39]. Technickou místnost budeme muset vytápět.

2.9.2. Tepelná bilance technické místnosti v létě

Tepelné zisky konstrukcemi a okny H_T : 159 W

Tepelné zisky od zásobníku a AN Q_z : 268 W

Maximální teplota venkovního vzduchu $t_{e,max}$: 30 °C

Doporučení maximální výpočtové teploty vnitřního vzduchu:

$$t_{i,\max} = t_{e,\max} + 5^{\circ}\text{C} = 30 + 5 = 35^{\circ}\text{C}$$

Vnitřní teplota v technické místnosti:

$$t_i = t_{e,\max} + \frac{Q_z}{H_T} = 30 + \frac{268}{159} = 32^{\circ}\text{C}$$

$$t_i = 32^{\circ}\text{C} < t_{i,\max} = 35^{\circ}\text{C} \dots \text{Vyhovuje}$$

Maximální přípustná vnitřní teplota v technické místnosti je 35 °C dle tzb-info.cz [39], a proto není nutné odvádět tepelnou zátěž.

2.10. Komínové těleso

Pro objekt byl navržen jednorůdchový vícevrstvý komín z tvárnic ABS 16. Předepsaný tah komínu od výrobce Atmos [50] je 18 Pa. Pro omezení tahu komínu je použit generátor tahu, který bude zabudován 0,5 m pod vstupem kouřovodu do průduchu. Graf komínové tělesa [48] je navržen v Příloze č. 17.

2.11. Otopná soustava

Otopná soustava je navržena jako kombinovaná dvoutrubková s teplotním spádem 75/65 °C pro otopná tělesa a pro podlahové vytápění 45/32 °C. Soustava je s nuceným oběhem, který zajišťují oběhová čerpadla. Topné rozvody jsou navrženy z mědi. Otopná soustava je navržena ve spádu směrem ke stoupacímu potrubí 3 ‰.

Podlahové vytápění je navrženo s teplotním spádem 45/32 °C. Rozvody topných hadů jsou z polyethylenu PE-X. Okruh podlahového vytápění je regulován přes trojcestný směšovací ventil. Topnou vodu podlahového vytápění řídíme pomocí prostorových termostatů, které ovládají elektropohon termostatického směšovacího ventilu.

2.11.1. Dimenzování otopné soustavy

Dimenzování otopné soustavy bylo provedeno pomocí hydraulického výpočtu. Výpočet je přiložen v Příloze č. 13. Dimenzování podlahového vytápění je součástí Přílohy č. 12, které bylo navrženo pomocí softwaru TechCon [57].

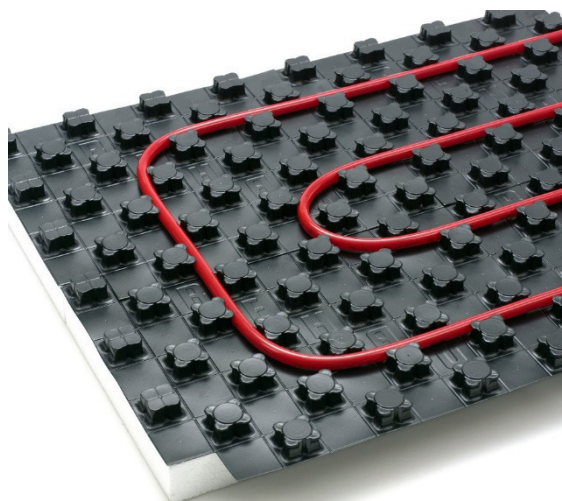
2.11.2. Horizontální rozvody

Horizontální potrubí je navrženo z měděných trub, které jsou spojovány lisováním. Potrubí v 2.NP bude vedeno nad sebou v podlahových lištách HZ systém od firmy K.T.O, anebo volně nad sebou nad podlahou. Potrubí, které povede v podlaze bude uloženo v podlahových ocelových instalačních kanálech 80x200 mm, tyto kanály jsou umístěny v izolační vrstvě podlahy. V suterénu je potrubí vedeno volně nad podlahou anebo pod stropem. Potrubí vedeno pod stropem bude uchyceno pomocí závěsů anebo bude uloženo na podporách. Přípojky rozvodů s otopnými tělesy jsou pomocí HKU přípojky taktéž HZ systém od firmy K.T.O. Horizontální potrubí, které bude vedeno volně nad podlahou bude kotveno pomocí otevřené plastové objímky, která je taktéž součástí HZ systému.



Obrázek 3 HKU přípojky

Rozvody topných hadů podlahového vytápění jsou navrženy z polyethylenových trubek Rautherm S 17 x 2. Potrubí je uloženo v systémové desce Rehau Varionova 30-2. Podlahové vytápění je řešeno mokrým způsobem. Systémová deska je dodávána současně s kročejovou izolací tl. 30 mm.



Obrázek 4 Systémová deska Rehau Varionova 30-2

2.11.3. Vertikální rozvody

Vertikální potrubí otopné soustavy bude vedeno v instalačních předstěnách anebo volně při zdi. V místě průchodu stropní konstrukce je potrubí chráněno ocelovou chráničkou. Vertikální potrubí je do stěn uchyceno objímkami s pryžovým prstencem, jejich rozteč bude 1,2 m.

2.11.4. Izolace rozvodů

Potrubí, je tepelně izolováno tepelnou izolací Rockwool Flexorock o tloušťce dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. [24] Izolace topných hadů podlahového vytápění je izolováno tepelnou izolací Armaflex o tloušťce dle č. 193/2007 Sb. [24] Návrh izolace rozvodů je posouzen v Příloze č. 18.

2.11.5. Vypouštění, odvzdušnění soustavy

Vypouštění soustavy je přes kulové vypouštěcí kohouty v nejnižším místě soustavy. Odvzdušnění otopné soustavy bude provedeno v nejvyšších místech otopné soustavy a pomocí odvzdušňovacích ventilů otopných těles a odvzdušňovacího ventilu na rozdělovači podlahového vytápění. Plnění soustavy je přes kulové ventily, které jsou instalovány na otopných větvích rozdělovače umístěného v technické místnosti. Vypouštění a napouštění těles je pomocí regulačního šroubení.

2.12. Zdroj tepla pro přípravu teplé vody

Pro přípravu teplé vody je navržen solární zásobník s dvěma výměníky Reflex Storatherm Aqua Solar AF 1000/2_C s vnitřním objem 972 l, akumulací nádoba Regulus PS 800 N+ s objemem 804 l a solární soustava (viz technická zpráva solární soustavy), která je jak pro přípravu teplé užitkové vody, tak i pro podporu vytápění.

2.13. Akumulační nádrž

Pro automatický kotel na pelety se dle doporučení výrobce Atmos [50] navrhuje akumulací nádrž, která ukládá přebytečné teplo a optimalizuje chod kotle. Pro návrh akumulací nádrže platí kritérium minimálně 20 l/1 kW výkonu spotřebiče dle NZÚ [49]. Ve výpočtu budu uvažovat s 25 l/1 kW pro lepší komfort objektu v nejvytíženějším časovém úseku odběru teplé vody.

Vstupní parametry

Výkon zdroje Q 30 kW

Objem akumulací nádrže $V_{an, r} = Q * V_{návrh} = 30 * 25 = 750 \text{ l}$

Pro otopnou soustavu doporučuji akumulací nádrž Regulus PS 800 N+ s vnitřním objemem 804 l a tepelnou izolací pláště tl. 100 mm. Nádrž má 9 návarků.

2.14. Rozdělovač podlahového vytápění

Pro okruh podlahového vytápění je navržen rozdělovač Rehau HKV-D 12 okruhů, který je osazen ve skříni v 1.NP na chodbě. Rozdělovač se používá i pro regulaci průtoků. Součástí rozdělovače jsou kulové ventily na přívodu a výstupu, koncovka rozdělovače je s možností vypouštění a odvzdušnění okruhu a uzavíratelný průtokoměr na přívodu.

2.15. Zabezpečovací zařízení

2.15.1. Expanzní nádoba

Otopná soustava je chráněna proti zvětšení tlaků v soustavě expanzní nádobou Regulus HS150 s objemem 150 l a maximálním přetlakem 6 bar. Návrh expanzní nádoby je obsažen v Příloze č. 21.

2.15.2. Pojistný ventil

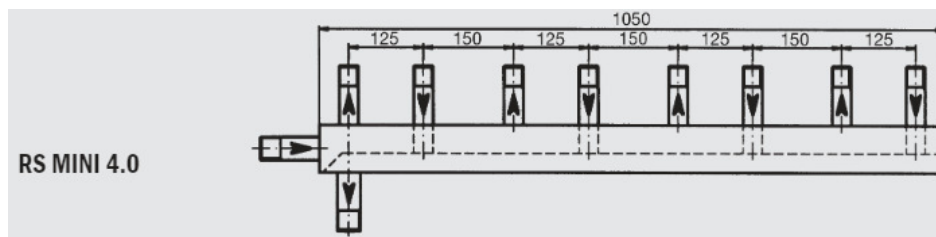
Pro otopnou soustavu byl navržen pojistný ventil Honeywell SN120 3/4 A s 2,5 bar nastaveným tlakem pro uzavřené systémy. Návrh pojistného ventilu je součástí Přílohy č. 22.

2.16. Rozdělovač a sběrač

Pro rozvod topné a teplé užitkové vody byl navržen kombinovaný rozdělovač a sběrač ETL-Ekotherm RS Mini 4.0. Na který jsou napojeny 3 okruhy vytápění a jeden okruh pro TUV.

TYP RS	hrdla od zdroje	hrdla výstupní	MODUL	výška hrdel [mm]	počet výst. větví	celková délka [mm]	hmotnost [kg]
RS MINI 2.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	600	7
RS MINI 1.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	475	6
RS MINI 3.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	875	10,5
RS MINI 2.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	600	8
RS MINI 4.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	1150	14
RS MINI 2.2	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	750	9,5

Tabulka 4 Tabulka základních rozměrů RS MINI



Obrázek 5 Rozdělovač a sběrač RS MINI 4.0

2.17. Oběhová čerpadla

Pro primární okruh topné vody mezi kotlem a akumulací nádrží je navrženo oběhové čerpadlo Wilo Yonos PICO 30/1-8 (ROW) s plynulou regulací otáček a příkonem 75 W. Posouzená oběhového čerpadla je v Příloze č. 20.

Pro sekundární okruh topné vody, který je navržen ve třech větvích je pro každou větev navrženo oběhové čerpadlo Wilo Yonos PICO 30/1-4 (EU3) s plynulou regulací otáček a příkonem 20 W. Návrh a vstupní parametry pro stanovení oběhových čerpadel jsou součástí Přílohy č. 19.

Pro okruh TUV je navrženo oběhové čerpadlo Wilo Yonos PICO 30/1-4 (EU3) s plynulou regulací otáček a příkonem 20 W. Viz Příloha č. 19.

2.18. Otopná tělesa

Dle projektu budou v objektu instalovány převážně ocelová desková otopná tělesa Radik VK od firmy Korado [47], které jsou v provedení Ventil Kompakt s pravým spodním připojením. V koupelnách jsou instalována trubková tělesa Koralux Linear Comfort – M. Každé těleso bude opatřeno termostatickou hlavicí Ivar.T 5000, která je napojena na ekvitermní regulaci a na regulační uzavíratelné šroubení. Tabulka těles je součástí Přílohy č. 14.

2.18.1. Upevnění otopných těles

Upevnění otopných těles Radik VK je navrženo pomocí navrtávací konzoly Koramont 15/120 a 15/100/70 (pro modely typu 10). Navrtávací konzoly se osadí do přivařených úchytek na otopných tělesech. Upevnění trubkových otopných těles Koralux je navrženo pomocí konzol Koralux Max Ø24/35.

2.19. Armatury

Trojcestný směšovací ventil HEIMEIER

Pro otopnou soustavu jsou navrženy trojcestný směšovací ventily Heimeier, které regulují směšování ve spojení s elektropohonem EMO 3/230. Provozní teplota ventilu s elektropohonem je od 2 °C do 100 °C. Maximální přípustný provozní tlak 10 bar.

Trojcestný rozdělovací ventil

Pro otopnou soustavu jsou navrženy trojcestné rozdělovací ventily Heimeier.

Zpětné klapky

Pro otopnou soustavu je navržena zpětná klapka s gumovým těsněním Giacomini N5.

Filtry

Giacomini R74A mosazný filtr s maximální přípustnou teplotou 130 °C.

Kulové kohouty s vypouštěním

Giacomini R250DS kulový kohout s vypouštěním, chromovaný. Maximální přípustná teplota 185 °C.

Kulové kohouty

Giacomini R250D, maximální přípustná teplota 185 °C.

2.20. Regulace otopné soustavy

Regulace otopné soustavy bude regulována ekvitermní regulací na základě venkovní teploty a pomocí termostatických směšovacích ventilů. Řízení kotle a ekvitermní regulace je pomocí elektrického regulátoru ATMOS ACD 01. Regulátor řídí vytápění 3 topných okruhů, potom snímá teplotu vratné vody do kotle přes trojcestný ventil, aby teplota vratné vody neklesla pod 65 °C, provoz kotle na základě čidla v akumulární nádobě a teplotu topné vody přes trojcestný směšovací ventil s čerpadlem pro podlahové vytápění. Venkovní čidlo ekvitermní regulace bude umístěno na severovýchodní straně fasády.

Otopné tělesa budou regulována pomocí přednastavení na TRV ventilech s termoregulačními hlavicemi Ivar.T 5000 [45]. Nastavení ventilů je součástí Přílohy č. 23.

Regulace otopných hadů je regulovaná regulačními ventily na rozvaděči RZ1. Nastavení ventilů je součástí Přílohy č. 12.

2.21. Podmínky uvedení do provozu

Při uvedení otopné soustavy do provozu je nutné dodržovat platné předpisy, vyhlášky a normy a platné předpisy pro bezpečnost práce ve stavebnictví. Provedení úprav, montáží a údržby mohou pouze oprávnění odborníci. Po dokončení montáže mohou být provedeny topné zkoušky.

2.22. Zkoušky zařízení dle ČSN 06 031

Vytápěcí systém může být uveden do provozu až po provedení provozních a tlakových zkoušek dle ČSN 06 0310 [30]. Před zkouškami a uvedením soustavy do provozu musí být komponenty a zařízení propláchnuto. Provádí se zkouška těsnosti a provozní zkouška, která se dělí na dilatační a topnou zkoušku.

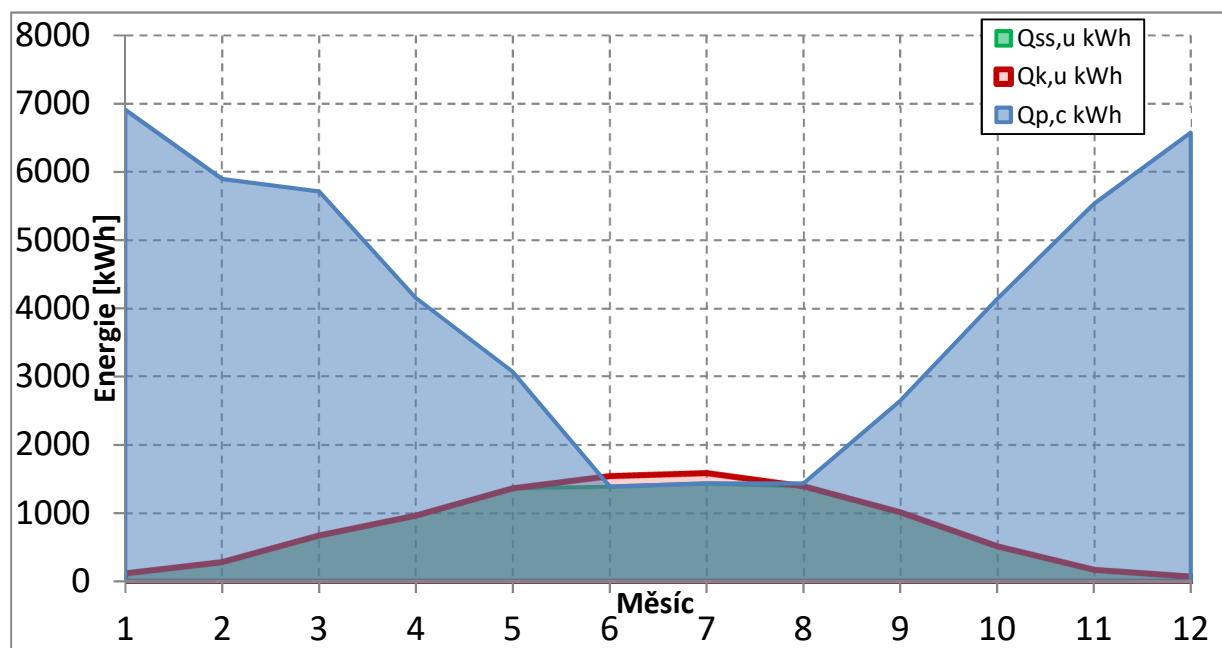
období. Zkouška trvá nejméně 24 hodin. Zkoušku můžeme prohlásit za úspěšnou, pokud dojde k rovnoměrnosti prohřívání otopných těles.

3. TECHNICKÁ ZPRÁVA SOLÁRNÍ SOUSTAVA

3.1. Návrh solárních kolektorů

Solární kolektory jsou navrženy pro přípravu teplé vody a podporu vytápění.

Pomocí programu Balance Sola [60] pro zjednodušenou bilanci solárních kolektorů dle TNI 73 0302 [26] bylo navrženo 8 solárních kolektorů, které jsou orientovány na jihozápad se sklonem 30°. Využitelnost a vyhodnocení solárních zisků je součástí Přílohy č. 27.



Graf 1 Balance energií v průběhu roku

Modrá křivka v grafu 1 představuje potřebu teplé vody a tepelné ztráty objektu $Q_{p,c}$, zelená křivka solární pokrytí $Q_{ss,u}$ a červená měsíční tepelné zisky z kolektorů $Q_{k,u}$. Z grafu 1 vyplývá, že 8 solárních kolektorů pokrývá potřebu teplé vody a potřebu tepla na přitápění z 19 %.

$q_{ss,u}$	492	kWh/m ² .rok
f	19	%
$Q_{ss,u}$	9417	kWh/rok

Tabulka 5 Vyhodnocení solární bilance

Z vyhodnocení v tabulce 3 vyplývá, že skutečné zisky solární soustavy jsou $Q_{ss,u} = 9417$ kWh/rok a pokryjí 19 % potřebu teplé vody a potřebu tepla na vytápění v jednom roce.

3.2. Solární kolektory

Pro solární soustavu byly navrženy ploché solární kolektory Regulus KPG1+ s plochou apertury 2,392 m², účinností 78,6 %, výkonem 1,883 kW a rozměry 2,15 x 1,17 x 0,83 m. Kolektory jsou zapojeny paralelně 2x4. Technický list kolektoru je obsažen v Příloze č. 31.

3.3. Solární zásobník

Při stanovení velikosti solárního zásobníku se bere skutečná potřeba teplé vody dle TNI 73 0302 [26], která je uvedena v Tabulce 1 v TNI 73 0302 [26]. Dle tabulky 1 v TNI 73 0302 [26] je měrná denní potřeba teplé vody pro ubytovací zařízení se středním standardu uvažovaná 35 l/lůžko/den. Při výpočtu počítám s 22 osobami, aby byla ve výpočtu zohledněna potřeba teplé vody i pro zaměstnance.

Průměrná denní potřeba teplé vody:

$$V_{TV,den} = 22 \cdot 0,035 + 0,020 \cdot 4,3278 + 0,002 \cdot 48 = 0,956 \text{ m}^3 = 956 \text{ l}$$

Do výpočtu je uvažována potřeba teplé dle tabulky C.3 normy ČSN 06 0320 [21]:

$$\text{Úklid } V_{2P,úklid} = 0,02 \text{ m}^3/\text{per}/100 \text{ m}^2$$

$$\text{Mytí nádobí } V_{2P,mytí} = 0,002 \text{ m}^3/\text{per}/\text{jídlo}$$

kde $V_{TV,den}$ průměrná denní potřeba teplé vody [m³/den]

Pro solární soustavu byl navržen solární zásobník s dvěma výměníky Reflex Storatherm Aqua Solar AF 1000/2_C s vnitřním objem 972 l. Plášť zásobníku je izolován tepelnou izolací tl. 100 mm.

3.4. Potrubí

Dle pokynů výrobce Regulus [51] v tabulce 4 je připojovací potrubí solární soustavy měděné dimenze 28x1,5 s maximálním průtokem 16 l/min. Připojovací potrubí je spojováno pájením natvrdo. Pro připojovací potrubí byla navržena tepelná izolace Rockwool Flexorock tl. 40 mm, která byla navržena dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. [24] Spádování potrubí je k nejvyššímu místu v soustavě. V soustavě bude instalován automatický odvzdušňovací ventil s kulovým kohoutem. V solární soustavě je použita nemrznoucí kapalina Solarten.

Počet kolektorů	Typ zapojení	Max. dopor. průtok	Připojovací potrubí	
	pole x kolektor		měděné	kombiflex
1	1 x 1	2 l/min	Cu 15 x 1	DN 12
2	1 x 2 sériově	4 l/min	Cu 15 x 1	DN 16
3	1 x 3 sériově	6 l/min	Cu 18 x 1	DN 16
4	1 x 4 sériově	8 l/min	Cu 18 x 1	DN 20
6	2 x 3 paralelně	12 l/min	Cu 22 x 1	DN 25
8	2 x 4 paralelně	16 l/min	Cu 28 x 1,5	DN 25
9	3 x 3 paralelně	18 l/min	Cu 28 x 1,5	DN 25
12	3 x 4 paralelně	24 l/min	Cu 28 x 1,5	-

Tabulka 6 Dimenze připojovacího potrubí solární soustavy dle výrobce [51]

3.5. Napouštění soustavy

Napouštění soustavy bude pomocí napouštěcích kohoutů, které jsou instalovány v nejnižším místě solární soustavy v suterénu.

3.6. Regulace solární soustavy

Pro regulaci solární soustavy byl zvolen solární regulátor Regulus SRS6 EP. Umožňuje efektivní provoz solární soustavy a umožňuje měnit otáčky solárního čerpadla.

3.7. Zabezpečovací zařízení

Do solární soustavy byla navržena expanzní nádoba Regulus SL050 o objemu 50 l s maximálním pracovním tlakem 1 MPa a pojistný ventil 6 bar SOL od firmy Regulus s připojením 1/2" F x 3/4" F, tlakem 6 bar, maximální teplotou 140 °C a výtokovým součinitelem 0,6. Návrh expanzní nádoby je součástí Přílohy č. 29 a návrh pojistného ventilu je součástí Přílohy č. 30

3.8. Oběhové čerpadlo

Pro solární soustavu s objemovým průtokem 0,642 m³/h a s celkovou tlakovou ztrátou 25,36 kPa bylo navrženo oběhové čerpadlo Grundfos UPM3 solar 15-75 130, které splňuje účinnost křivky 1. Návrh čerpadla je v Příloze č. 28.

3.9. Uchycení solárních kolektorů

Uchycení solárních kolektorů je pomocí střešních háků, které jsou kotvené do nosných vazníků s trojúhelníkovými držáky, které upravují sklon kolektoru, jelikož sklon sedlové střechy je 20° a solární kolektory jsou navrženy se sklonem 30°. Tato nosná sestava je navržena dle výrobce Regulus [51].

4. TECHNICKÁ ZPRÁVA VĚTRÁNÍ

Technická zpráva řeší projekt nuceného větrání a vzduchotechnického zařízení s rekuperací v horském penzionu. Součástí horského penzionu je kuchyně, hygienické místnosti a suterén, které jsou řešeny samostatně a jsou odděleny od ubytovacího celku.

4.1. Výchozí podklady

Pro vypracování projektu větrání byla použita stavební dokumentace, požadavky investora a příslušné normy a předpisy.

Parametry venkovního prostředí

Místo stavby	Komorní Lhotka
Nadmořská výška	700 m n. m.
Teplota vzduchu v zimním období	-18 °C
Měrná vlhkost vzduchu v zimě	1 g/kg
Teplota vzduchu v letním období	29 °C
Entalpie vzduchu v letním období	53,2 kJ/kg

Parametry vnitřního prostředí

Výpočtová vnitřní teplota pobytových místností	20 °C
Max. relativní vlhkost vzduchu v pobytových místnostech	50 %
Výpočtová vnitřní teplota hyg. místností, suterénu, vedlejší m., skladů	15 °C
Relativní vlhkost vzduchu v hyg. m. atd.	50 %
Výpočtová vnitřní teplota koupelen	24 °C
Max. relativní vlhkost vzduchu v koupelnách	70 %
Výpočtová vnitřní teplota kuchyň	18 °C
Max. relativní vlhkost vzduchu v kuchyni	80 %

Prostor	Průtok vzduchu
Šatny	20 m ³ /h na 1 šatní místo
Umyvárny	30 m ³ /h na 1 umyvadlo

Sprchy	30 m ³ /h na 1 sprchu
WC	50 m ³ /h na 1 mísu
	30 m ³ /h na 1 pisoár
Jídelny	35 m ³ /h na 1 osobu
Pokoje	25 m ³ /h na 1 osobu

Tabulka 7 Minimální průtoky

4.2. Detailní popis místa instalace

Řešený objekt slouží k ubytování a stravování ubytovaných klientů. Objekt je dvoupodlažní obdélníkového půdorysného tvaru a je podsklepen. První nadzemní podlaží složí ke společnému stravování s kuchyní, kde se taky nachází zázemí pro zaměstnance a hygienické místnosti. Druhé nadzemní podlaží je určeno pouze pro ubytování. V suterénu se nachází sklady, sušárna, lyžárna a strojovna s technickou místností. Znehodnocený vzduch je odváděn z hygienických místností, skladů a z kuchyně. Čerstvý vzduch je veden do pokojů, jídelny, kuchyně a pobytových místností. Vzduchotechnická zařízení budou umístěna v suterénu budovy v místnosti č. 0.08. Ve strojovně jsou navrženy dvě vzduchotechnické zařízení od firmy Atrea [58] a jedna přírodní větrací jednotka, která slouží k větrání kuchyně.

4.3. Koncepce řešení

Nucené větrání bude navrženo pro prostory, kde není možné zajistit účinnost přirozeného větrání. Znehodnocený vzduch je odváděn z hygienických místností, skladů a z kuchyně. Čerstvý vzduch je veden do pokojů, jídelny, kuchyně, komunikačních prostorů a pobytových místností. Tam, kde není řešeno větrání, tak je čerstvý vzduch přiváděn z okolních místností anebo řešen přirozeným větráním.

Zóna č.1 se výhradně zabývá jen větráním ubytovacího celku, který se nachází pouze v druhém nadzemním podlaží. Větrání je zajištěno jednotkou s protiproudovým rekuperátorem – Atrea Duplex 800 Multi Eco s elektrickým ohřevem, který ohřívá přiváděný čerstvý vzduch na výslednou teplotu 22 °C. Jednotka je rovnotlaká s přiváděným a odváděným vzduchovým množstvím 700 m³/h.

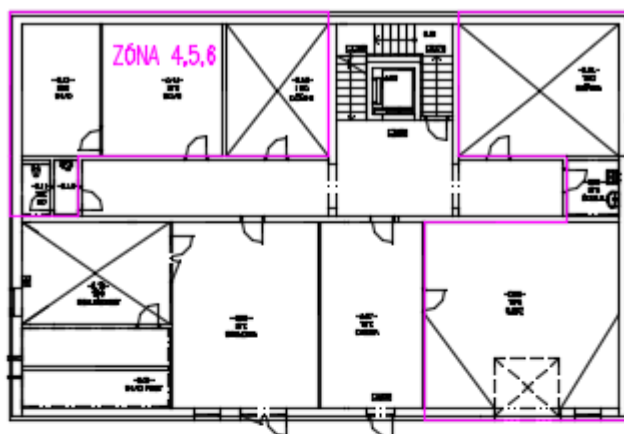
Zóna č. 2 se zabývá větráním jídelny, komunikačních prostor a zázemím pro zaměstnance v prvním nadzemním podlaží. Větrání je zajištěno jednotkou s protiproudovým

rekuperátorem – Atrea Duplex 1500 Multi Eco s elektrickým ohříváčem, který ohřívá přiváděný čerstvý vzduch na výslednou teplotu 22 °C. Jednotka je rovnotlaká s přiváděným a odváděným vzduchovým množstvím 1270 m³/h.

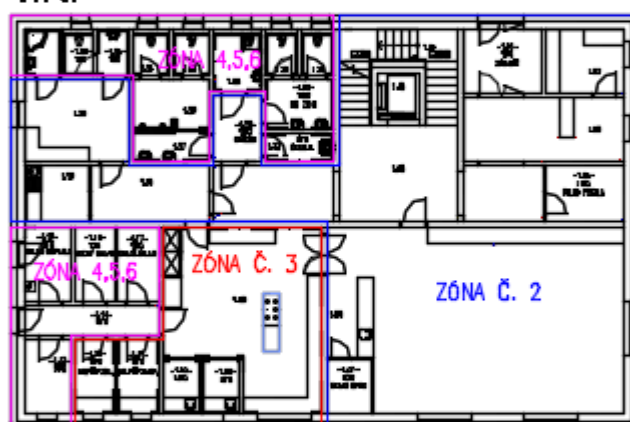
Zóna č.3 se zabývá větráním kuchyně, kde odvod je řešen digestoří s ventilátorem a přívod čerstvého vzduchu je zajištěn přívodní jednotkou VEKA INT 3000-15 L1 EKO s vnitřním elektrickým ohříváčem. Technický list je součástí Přílohy č. 39.

Zóny s odvodem znehodnoceného vzduchu jsou hygienické místnosti v prvním nadzemním podlaží, které jsou větrány podtlakově, sklady prvního nadzemního podlaží, sklady v suterénu, lyžárna a hygienické místnosti suterénu a zvláště je řešen odvod znehodnoceného vzduchu ze sušárny, úklidové místnosti a garáže. Tyto odvody znehodnoceného vzduchu jsou řešeny ventilátory TD Mixvent. Ventilátory v hygienických místnostech budou spouštěny čidlem pohybu. Lyžárna bude přes noc ovládaná manuálně samostatným vypínačem. Ventilátory ve skladech kuchyně budou taktéž ovládaný manuálně samostatným vypínačem.

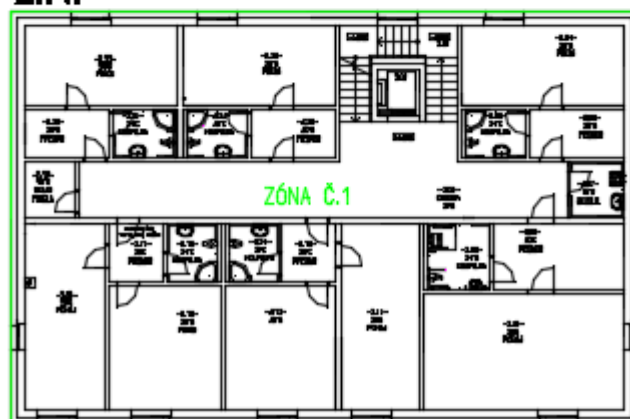
1.PP



1.NP



2.NP



Obrázek 6 Koncepte řešení

Zóna č.1

Ozn.	Místnost	Vnitřní teplota t_i [°C]	Počet osob	Hyg. minimum přívod $V_{p,hyg}$ [m³/h]	Hyg.minimum odvod $V_{p,odvod}$ [m³/h]
201	Schod. prostor	20			
202	Výtahová šachta				
203	Chodba	20		300	300
204	Dvoulůžkový pokoj	20	2	50	
205	Koupelna	24			50
206	Předsíň pokoje	20			
207	Úklidová místnost	15			50
208	Předsíň bezbariér. pokoje	20			
209	Bezbar. koupelna	24			50
210	Bezbar. pokoj	20	2	50	
211	Dvoulůžkový pokoj	20	2	50	
212	Dvoulůžkový pokoj	20	2	50	
213	Předsíň pokoje	20			
214	Koupelna	24			50
215	Dvoulůžkový pokoj	20	2	50	
216	Koupelna	24			50
217	Předsíň pokoje	20			
218	Dvoulůžkový pokoj	20	2	50	
219	Sklad prádla	15			50
220	Předsíň pokoje	20			
221	Koupelna	24			50
222	Dvoulůžkový pokoj	20	2	50	
223	Dvoulůžkový pokoj	20	2	50	
224	Koupelna	24			50
225	Předsíň pokoje	20			
				700	700

Zóna č.2

Ozn.	Místnost	Vnitřní teplota t_i [°C]	Počet osob	Hyg. minimum přívod $V_{p,hyg}$ [m³/h]	Hyg.minimum odvod $V_{p,odvod}$ [m³/h]
101	Zádveří	15			
102	Kancelář	20		50	50
103	Recepce	20			
104	Sklad prádla	15			50
105	Chodba	20		300	300
106	Jídelna a bar	20	16 klientů a 2 zaměstnanci	700	700
107	Sklad baru	10			

118	Kuchyň personál	20			50
119	Chodba personál	20		50	
120	Šatna personál	20	6 zaměstnanců	120	120
129	Chodba	15		50	
134	Schod. prostor				
135	Výtahová šachta				
				1270	1270

Zóna č.3

Ozn.	Místnost	Vnitřní teplota ti [°C]	Počet osob	Hyg. minimum přívod $V_{p,hyg}$ [m³/h]	Hyg.minimum odvod $V_{p,odvod}$ [m³/h]
108	Kuchyň	24		2000	3000
109	Umývárna bílé nádobí	24			
110	Umývárna černé nádobí	24			
111	Hrubá příprava masa	24			50
112	Hrubá příprava zeleniny	24			50
				2000	3100

Zóna č. 4,5,6

Ozn.	Místnost	Vnitřní teplota ti [°C]	Počet osob	Hyg. minimum přívod $V_{p,hyg}$ [m³/h]	Hyg.minimum odvod $V_{p,odvod}$ [m³/h]
001	Schod. prostor	15			
002	Výtahová šachta	15			
003	Chodba	15			
004	Sušárna	15			120
005	Úklidová místnost	15			30
006	Garáž	15			100
007	Chodba	15			
008	Strojovna	15			
009	Sklad pelet	15			
010	Technická místnost	15			
011	Záchod	15			
012	Předsín záchodu	15			25
013	Sklad	15			100
014	Sklad	15			100
015	Lyžárna	15			100
113	Sklad	15			50
114	Příjem kuchyně	15			
115	Sklad opadů	15			50
116	Suchý sklad	15			50
117	Chladný sklad	10			50

121	Sprcha personál	24			75
122	WC personál	15			50
123	Předsíň WC personál	15			30
124	WC muži 1	15			50
125	WC muži 2	15			50
126	Chodba pisoár muži	15			50
127	Předsíň WC muži	15			60
128	WC invalidé	15			80
130	WC ženy 1	15			50
131	WC ženy 2	15			50
132	Předsíň WC ženy	15			60
133	Úklidová místnost	15			30

Tabulka 8 Hygienické minimum v místnostech

4.4. Funkce VZT zařízení

Jednotky jsou provozovány pouze pro nucené větrání a nejsou navrženy pro chlazení anebo vytápění objektu. Vzduchotechnické zařízení od firmy Atrea je navrženo jako rovnotlaké a jeho součástí je deskový rekuperátor, elektrický ohřivač, filtry na odvodu a přívodu, pružné manžety, digitální regulace, regulační a uzavírací klapky, odkalovací ventil a proti mrazový termostat. Jednotky jsou navrženy návrhovým programem od firmy Atrea [58].

4.5. Popis zařízení č. 1

Zařízení č.1 slouží pro větrání ubytovacího celku, který se nachází v druhém nadzemním podlaží. Tato zóna bude zajištěna větrací jednotkou s protiproudovým rekuperátorem Duplex 800 Multi Eco s vestavěným elektrickým ohřivačem, který bude ohřívat přívodní vzduch na výslednou teplotu 22 °C. Jednotka je vybavena EC ventilátory. Účinnost rekuperátoru je až 92 %. Přívodní a odpadní potrubí je před vstupem do rekuperačního výměníku zajištěno filtry třídy filtrace F7. Napojení kruhového potrubí je pomocí pružných manžet. Jednotka je regulovaná digitálně regulační jednotkou RD5, která je součástí dodávky. Vývod kondenzátu je sveden do vpusti se zápachovou uzávěrou. Přívodní a odvodní potrubí bude izolováno tepelnou izolací Isover Orstech LSP H tl. 30 mm. Větrací jednotka se nachází v suterénu budovy v místnosti č. 0.08. Vývod odpadního vzduchu je na jihozápad a potrubí přívodního čerstvého vzduchu je na severozápad, přívodní a odvodní potrubí je ukončeno protidešťovou žaluzií. Příslušenstvím jednotky je taky protimrazový termostat, který hlídá pokles teploty za ohřivačem, když klesne teplota pod nastavenou

hodnotu, tak termostat zavře klapku na přívodu a vypne ventilátor. Návrh je součástí Přílohy č. 37.

Parametry zařízení č.1:

Množství přiváděného vzduchu	700 m ³ /h
Množství odváděného vzduchu	700 m ³ /h
Příkon jednotky	0,6 kW

4.6. Popis zařízení č. 2

Zařízení č.2 slouží pro větrání jídelny, chodeb, kanceláře a zázemí pro zaměstnance, které se nachází v prvním nadzemním podlaží. Tato zóna bude zajištěna větrací jednotkou s protiproudovým rekuperátorem Duplex 1500 Multi Eco s vestavěným elektrickým ohřívačem, který bude ohřívat přívodní vzduch na výslednou teplotu 22 °C. Jednotka je vybavena ventilátory s EC technologií. Účinnost rekuperátoru je až 98 %. Přívodní a odpadní potrubí je před vstupem do rekuperačního výměníku zajištěno filtry třídy filtrace F7. Napojení kruhového potrubí je pomocí pružných manžet. Jednotka je regulovaná digitálně regulační jednotkou RD5, která je součástí dodávky. Vývod kondenzátu je sveden do vpusti se zápachovou uzávěrou. Přívodní a odvodní potrubí bude izolováno tepelnou izolací Isover Orstech LSP H tl. 30 mm.. Větrací jednotka se nachází v suterénu budovy v místnosti č. 0.08. Vývod odpadního vzduchu je na jihozápad a potrubí přívodního čerstvého vzduchu je na severozápad, přívodní a odvodní potrubí je ukončeno protidešťovou žaluzií. Příslušenstvím jednotky je taky protimrazový termostat, který hlídá pokles teploty za ohřívačem, když klesne teplota pod nastavenou hodnotu, tak termostat zavře klapku na přívodu a vypne ventilátor. Návrh je součástí Přílohy č. 38.

Parametry zařízení č.2:

Množství přiváděného vzduchu	1270 m ³ /h
Množství odváděného vzduchu	1270 m ³ /h
Příkon jednotky	0,6 kW

4.7. Popis zařízení č. 3

Odvětrání kuchyně je řešeno instalovanou digestoří od firmy Atrea Standard-S 2000 x 1400 mm. Tento odvedený znehodnocený vzduch odsávaný z digestoře je veden kruhovým potrubím přes fasádu ven, ukončení je protidešťovou žaluzií. Digestoř je vybavena sběračem tuku, zpětnou klapkou a tlumičem hluku. Filtrace znehodnoceného vzduchu je řešena tukovými filtry. Kotvení digestoře je do podhledu pomocí závěsných tyčí M10, které jsou kotveny kotvami do podhledu. Regulace je automatická, která je závislá na produkci tepla kuchyně. Pokud je teplotní rozdíl mezi pracovní plochou a prostorem kuchyně vysoký, tak se zvyšují otáčky ventilátoru. Přívod vzduchu je řešen podstropní přívodní jednotkou VEKA INT 3000-15 L1 EKO s vnitřním elektrickým ohříváčem. Přívodní potrubí je opatřeno filtrem třídy filtrace M5. Součástí jednotky je ventilátor s EC technologie. Jednotka bude instalovaná v podhledu a upevněna na strop pomocí upevňovacích bodů. Návrh digestoře [59] viz Příloha č. 40.

Parametry zařízení č.3:

Množství odváděného vzduchu	3100 m ³ /h
Množství přiváděného vzduchu	2000 m ³ /h
Výkon ventilátoru digestoře	0,072 kW
Výkon jednotky	0,84 kW

4.8. Popis zařízení č. 4,5,6

Hygienické místnosti a sklady v suterénu jsou větrány podtlakově samostatným potrubním diagonálním ventilátorem TD Mixvent 1000/250. Dále potom sklady kuchyně jsou odvětrány samostatně ventilátorem TD Mixvent 250/100. Sušárna a garáž jsou taky větrány podtlakově ventilátorem TD Mixvent 250/100. Z jednotlivých místností je odsáván znehodnocený vzduch pomocí talířových ventilů. Odsávaný vzduch je vyveden přes fasádu ven a potrubí je ukončené protidešťovou žaluzií. Potrubí je izolováno tepelnou izolací Isover Orstech LSP H tl. 30 mm kvůli protipožární ochraně. Přívod vzduchu do místností je pomocí nástěnných mřížek, otevíratelnými okny anebo bezprahovými dveřmi z okolních místností. Potrubí je vedeno v podhledu. Ventilátory v hygienických místnostech budou spouštěny čidlem pohybu. Lyžárna bude přes noc ovládaná manuálně samostatným vypínačem. Ventilátory ve skladech kuchyně budou taktéž ovládaný manuálně samostatným vypínačem.

Parametry zařízení č. 4,5,6:

Množství odváděného vzduchu	1010 m ³ /h
Množství odváděného vzduchu	200 m ³ /h
Množství odváděného vzduchu	250 m ³ /h
Výkon ventilátoru TD Mixvent 1000/250	0,125 kW
Výkon ventilátoru TD Mixvent 250/100	2 x 0,028 kW

4.9. Výpočet tepelných zisků

Výpočet tepelné zátěže nemusel být řešen dle ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů [32], jelikož dle výpočtu tepelné stability místnosti ve výpočetním programu Stabilita byly hodnoceny dvě kritické místnosti na odezvu tepelné zátěže a vyhověly požadavkům. Byla hodnocena místnost 1.06 Jídelna a 2.10 Bezbariérový pokoj, obě dvě místnosti jsou umístěné v rohu na jih a jsou nejvíc osluněné. Dle vyhodnocení výsledků podle kritéria ČSN 73 0540-2 [16] obě dvě místnosti vyhověly na požadavek nejvyšší denní teploty vzduchu v letním období, a proto nemusí být místnosti klimatizovány. Výstup z programu je součástí Přílohy č. 7.

4.10. Hlavní zásady pro výpočet

Teplota vzduchu v exteriéru	-18 °C
Vlhkost exteriéru	84 %
Požadovaná teplota přívodního vzduchu v interiéru	22 °C
Požadovaná vlhkost vzduchu v interiéru	40 %
Zóna č.1 – VZT 1	
Průtok přivedeného vzduchu 2.NP	700 m ³ /h
Průtok přivedeného vzduchu 2.NP	700 m ³ /h
Účinnost rekuperace:	92 %
(ve výpočtu uvažujeme 60 %)	
Zóna č. 2 – VZT 2	
Průtok přivedeného vzduchu 1.NP	1270 m ³ /h
Průtok odvedeného vzduchu 1.NP	1270 m ³ /h
Účinnost rekuperace:	40 %
(ve výpočtu uvažujeme 60 %)	

Výpočet teplotních parametrů jako je výkon rekuperátoru a výkon ohřívače jsou součástí Přílohy č. 33 a H-x diagram je součástí Přílohy č. 34.

4.11. Strojovna systému

Strojovna je umístěna v místnosti č. 0.08 v suterénu. V suterénu jsou umístěny dvě stacionární vzduchotechnické jednotky pro Zónu č. 1 a Zónu č. 2, které zaujímají celkovou podlahovou plochu 1,74 m². Podlahová plocha strojovny se navrhuje na 10krát plochy VZT jednotek. V našem případě to je 1,74 plocha jednotek x 10. Plocha podlahové plochy místnosti je 37,93 m², a proto dostačuje požadavkům. Manipulační prostor pro obsluhu VZT jednotek, taktéž odpovídá požadavkům dodavatele.

4.12. Zdroj chladu

Není řešen.

4.13. Zdroj tepelné energie

Zdroj tepelné energie pro vytápění je Kotel na pelety. VZT jednotky jsou opatřeny integrovanými elektrickými ohřívači.

4.14. Odvodnění

Vzduchotechnická jednotka je vybavena potrubím pro odvod kondenzátu. Kondenzát bude odveden do kanalizace přes podlahovou vpust. Digestoř je osazena s vysouvacími sběrači tuku. Digestoř je vybavena sběračem tuku.

4.15. Rozvody vzduchu

Návrh rozvodů vzduchu je součástí Přílohy č. 33.

Potrubí pro přívod vzduchu bude umístěno v podhledu pod stropem. Potrubí rozvodu pro přívod vzduchu je z pozinkovaného plechu, Spiro potrubí. Na konci potrubí jsou umístěny distribuční elementy – anemostat s pevnými lamelami, se svislým připojením VAPM od firmy Mandík, dimenze anemostatů a hodnocení hladiny akustického tlaku viz tabulka 7. Součástí anemostatů jsou i regulační klapky, které jsou regulovány dle tlakových ztrát viz

Příloha č. 36. Připojovací potrubí je z flexibilních hadic Sonoflex. Potrubí je po celé své délce izolováno. Návrh dosahu proudu proudů distribučních elementů je součástí tabulky 7 a jejich návrh v je součástí Přílohy č. 42.

Přívod

Ozn.	Místnost	Hyg. minimum odvod $V_{p,odvod}$ [m ³ /h]	Vyústky Mandík	Celková tlaková ztráta Δp_c [Pa]	Hladina akustického výkonu L_{wa} [dB]	Střední rychlost proudění na stěně w_L [m/s]	Počet [ks]
102	Kancelář	50	VAPM 125	5	18	0,19	1
106	Jídelna a bar	700	VAPM 200	26,12	33	0,22	4
108	Kuchyň	2000	VNKM 1 - 525x750	28,88	40	2,85	10
119	Chodba personál	50	VAPM 125	5	18	0,18	1
120	Šatna personál	120	VAPM 125	5	18	0,19	1
129	Chodba	300	VAPM 160	31,92	38	0,32	2
203	Chodba	300	VAPM 160	31,92	38	0,24	2
204	Dvoulůžkový pokoj	50	VAPM 125	5	18	0,2	1
210	Bezbar. pokoj	50	VAPM 125	5	18	0,18	1
211	Dvoulůžkový pokoj	50	VAPM 125	5	18	0,19	1
212	Dvoulůžkový pokoj	50	VAPM 125	5	18	0,18	1
215	Dvoulůžkový pokoj	50	VAPM 125	5	18	0,18	1
218	Dvoulůžkový pokoj	50	VAPM 125	5	18	0,18	1
222	Dvoulůžkový pokoj	50	VAPM 125	5	18	0,2	1
223	Dvoulůžkový pokoj	50	VAPM 125	5	18	0,2	1

Tabulka 9 Návrh anemostatů přívodu vzduchu

Potrubí pro odvod vzduchu bude umístěno v podhledu pod stropem. Potrubí rozvodu pro odvod vzduchu je z pozinkovaného plechu, Spiro potrubí. Na konci potrubí jsou umístěny distribuční elementy – talířový ventil odvodní TVOM od firmy Mandík, dimenze ventilů a hodnocení hladiny akustického tlaku viz tabulka 8. Připojovací potrubí je z flexibilních hadic Sonoflex potrubí. Potrubí je po celé své délce izolováno. Ventily jsou regulovány pomocí nastavení středového disku, nastavení je součástí tabulky 8. Hladina akustického výkonu byla zjištěna v grafech, které jsou součástí Přílohy č. 35.

Ozn.	Místnost	Hyg. minimum odvod $V_{p,odvod}$ [m ³ /h]	Vyústky Mandík	Celková tlaková ztráta Δp_c [Pa]	Hladina akustického výkonu L_{wa} [dB]	Nastavení ventilu s	Počet [ks]
004	Sušárna	120	TVOM 125	135	33	-5	1
005	Úklidová místnost	30	TVOM 80	23	<25	-3	1
006	Garáž	100	TVOM 125	100	29	-5	1
011	Záchod	50	TVOM 80	60	28	-3	1
012	Předsíň záchodu	25	TVOM 80	30	<25	-6	1

013	Sklad	100	TVOM 125	100	29	-5	1
014	Sklad	100	TVOM 125	100	29	-5	1
015	Lyžárna	100	TVOM 125	100	29	-5	1
102	Kancelář	50	TVOM 80	60	28	-3	1
104	Sklad prádla	50	TVOM 80	60	28	-3	1
105	Chodba	300	TVOM 125	120	33	-5	2
106	Jídelna a bar	700	TVOM 150	72	29	0	4
111	Hrubá příprava masa	50	TVOM 80	60	28	-3	1
112	Hrubá příprava zeleniny	50	TVOM 80	60	28	-3	1
113	Sklad	50	TVOM 80	60	28	-3	1
115	Sklad opadů	50	TVOM 80	60	28	-3	1
116	Suchý sklad	50	TVOM 80	60	28	-3	1
117	Chladný sklad	50	TVOM 80	60	28	-3	1
118	Kuchyň personál	50	TVOM 80	60	28	-3	1
120	Šatna personál	120	TVOM 125	135	33	-5	1
121	Sprcha personál	75	TVOM 100	61	23	5	1
122	WC personál	50	TVOM 80	60	28	-3	1
123	Předsíň WC personál	30	TVOM 80	23	<25	-3	1
124	WC muži 1	50	TVOM 80	60	28	-3	1
125	WC muži 2	50	TVOM 80	60	28	-3	1
126	Chodba pisoár muži	50	TVOM 80	60	28	-3	1
127	Předsíň WC muži	60	TVOM 80	90	33	-3	1
128	WC invalidé	80	TVOM 100	65	<25	5	1
130	WC ženy 1	50	TVOM 80	60	28	-3	1
131	WC ženy 2	50	TVOM 80	60	28	-3	1
132	Předsíň WC ženy	60	TVOM 80	90	33	-3	1
133	Úklidová místnost	30	TVOM 80	23	<25	-6	1
203	Chodba	300	TVOM 125	120	33	-3	2
205	Koupelna	50	TVOM 80	60	28	-3	1
207	Úklidová místnost	50	TVOM 80	60	28	-3	1
209	Bezbar. koupelna	50	TVOM 80	60	28	-3	1
214	Koupelna	50	TVOM 80	60	28	-3	1
216	Koupelna	50	TVOM 80	60	28	-3	1
219	Sklad prádla	50	TVOM 80	60	28	-3	1
221	Koupelna	50	TVOM 80	60	28	-3	1
224	Koupelna	50	TVOM 80	60	28	-3	1

Tabulka 10 Návrh talířových ventilů odvodu vzduchu

Při prostupu potrubí konstrukcemi musí být důsledně eliminovány tepelné mosty, zejména při prostupu do vnějšího prostředí. Napojení vzduchotechnického potrubí bude provedeno dle pokynů výrobce jednotek. Spiro potrubí a tvarovky se spojí vzájemným zasunutím do sebe.

Upevnění potrubí je pomocí nerezové objímky s pryží a závitového šroubu do konstrukce stropů. Doporučené rozteče zavěšení 3 až 6 m.

4.16. Regulace

Regulace větracích jednotek Atrea je digitální a je součástí dodávky, která umožňuje automatickou regulaci průtoku pro ekonomiku provozu. Tahle digitální regulace RD5 obsahuje řadu čidel, které kontrolují teploty, vlhkosti a kvalitu vzduchu. Jednotky obsahují i signalizace zanesení filtrů.


Regulace digestoře je automatická, která je závislá na produkci tepla kuchyně. Pokud je teplotní rozdíl mezi pracovní plochou a prostorem kuchyně vysoký, tak se zvyšují otáčky ventilátoru.

Regulace rozvodů v kuchyni je pomocí regulačních klapek RKKTM od firmy Mandík, které regulují průtok vzduchu pomocí škrcení průřezu. Regulační klapky jsou součástí anemostatů přívodu vzduchu, jejich nastavení je součástí Přílohy č. 36.

Regulace průtoku odvodních talířových ventilů se provádí otočením středového disku. Nastavení viz tabulka 7.

4.17. Tepelná izolace

Podle výpočtu tepelných ztráty potrubí bylo zjištěno dle obrázku 6, že není potřeba tepelná izolace pro rozvody přívodního a odvodního potrubí, jelikož chceme optimalizovat tepelné ztráty navrhuji tl. tepelné izolace 30 mm. Pro rozvody přívodu čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu bylo zjištěno dle obrázku 7, že je potřeba minimální tl. izolace 10 mm. Všechny rozvody vzduchu budou izolovány tepelnou izolací z minerální vaty Isover Orstech LSP H tl. 30 mm s třídou reakce na oheň A2. Návrh tepelné izolace dle [44].



Výpočtový stav okolního vzduchu

Tlak: kPa
 Nadmořská výška: m
 Teplota: °C
 Relativní vlhkost: %
 Měrná vlhkost: g/kg
 Typ okolního prostředí:

Parametry potrubí a izolace

Tvaru potrubí: ☒ Kruh ☐ Obdelník
 Rozměr potrubí A (Ø D): mm
 Rozměr potrubí B:
 Délka potrubí: m
 Objemový průtok: m³/h
 Průměrná rychlost: m/s
 Vstupní teplota v potrubí: °C
 Relativní vlhkost v potrubí: %
 Měrná vlhkost: g/kg
 Typ tepelné izolace:
 Součinitel tepelné vodivosti: W/mK
 Tloušťka izolace: mm

Výsledky výpočtu

	VYPOČÍTAT	VYMAZAT
Výstupní teplota:	<input type="text" value="21.98"/>	<input type="text" value="°C"/>
Rosný bod:	<input type="text" value="7.793"/>	<input type="text" value="°C"/>
Povrchová teplota i1:	<input type="text" value="21.49"/>	<input type="text" value="°C"/>
Povrchová teplota i2:	<input type="text" value="21.47"/>	<input type="text" value="°C"/>
Povrchová teplota e1:	<input type="text" value="21.5"/>	<input type="text" value="°C"/>
Povrchová teplota e2:	<input type="text" value="21.48"/>	<input type="text" value="°C"/>
Minimální tloušťka izolace:	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="mm"/>
Tepelná ztráta:	<input type="text" value="8.035"/>	<input type="text" value="W"/>

Obrázek 7 Návrh tepelné izolace pro přívodní a odvodní potrubí [44]

Výpočtový stav okolního vzduchu

Tlak: 98.9 kPa

Nadmořská výška: 700 m

Teplota: 20 °C

Relativní vlhkost: 50 %

Měrná vlhkost: 7.444 g/kg

Typ okolního prostředí: Vnitřní klidné



Parametry potrubí a izolace

Tvaru potrubí: Kruh Obdelník

Rozměr potrubí A (Ø D): 300 mm

Rozměr potrubí B: 0

Délka potrubí: 1 m

Objemový průtok: 1270 m3/h

Průměrná rychlost: 4.991 m/s

Vstupní teplota v potrubí: -18 °C

Relativní vlhkost v potrubí: 94 %

Měrná vlhkost: 0.7377 g/kg

Typ tepelné izolace: Zadat vlastnosti

Součinitel tepelné vodivosti: 0.05 W/mK

Tloušťka izolace: 0 mm

Výsledky výpočtu

VÝPOČÍTAT

VYMAZAT

Výstupní teplota: -17.48 °C

Rosný bod: 9.271 °C

Povrchová teplota i1: -2.962 °C

Povrchová teplota i2: -2.65 °C

Povrchová teplota e1: -3.11 °C

Povrchová teplota e2: -2.796 °C

Minimální tloušťka izolace: 8.147 mm

Tepelná ztráta: -249 W

Obrázek 8 Návrh tepelné izolace pro venkovní a odpadní potrubí [44]

4.18. Protipožární opatření

Protipožární opatření bude provedeno dle ČSN 73 0872 [31]. Jednotlivé rozvody vzduchotechniky jsou odděleny od chráněné únikové cesty požárními klapkami FDMS Mandík. Rozvody jsou řešeny z nehořlavého pozinkovaného materiálu a jsou izolovány minerální vatou třídy reakce na oheň A2.

4.19. Protihluková opatření

Jednotky VZT budou opatřena pryžovými tlumícími podložkami a tlumícími přechody, tak aby nebyla překročena hladina akustického tlaku. Ventilátory jsou instalovány s tlumiči hluku. Všechny potrubní rozvody jsou uchyceny pomocí závěsů, které jsou opatřeny pryží. VZT jednotky jsou umístěny v suterénu ve strojovně, která není v kontaktu

s chráněnými místnostmi. Všechny prostupy stěnou a stropem budou o 100 mm větší než profil potrubí a budou vyloženy pryžovou výplní. Mezi potrubí a závěsy bude vložena guma.

Všechny vyústky splňují požadavek maximální hladiny hluku do 40 dB dle Nařízení vlády č.148/2006 Sb. [6] Návrh a vyhodnocení vyústek součástí tabulek 7 a 8.

Posouzení šíření hluku z přírodní jednotky umístěné v kuchyni do okolí

Vstupní parametry:

Hladina hluku přírodní jednotky L_1	67 dB
Vložený útlum (strop) D	38 dB
Výpočet kročejové neprůzvučnosti [56] stropu viz Příloha č. 11	
Ekvivalentní plocha A	39,73 m ²
Referenční plocha pohltivosti A_0	41,38 m ²
Objem místnosti V	124,14 m ³

Měření kročejové neprůzvučnosti stropní konstrukce:

$$D = L_1 - L_2 = L'_{nT} = L_m + 10 \log A/A_0$$

$$D = 38 - 10 \log \left(\frac{39,73}{41,38} \right) = 37,8 \text{ dB}$$

$$D = L_1 - L_2$$

$$37,8 = 61 - L_2$$

$$L_2 = 61 - 37,8 = 23,2 \text{ dB}$$

$$23,2 \text{ dB} < 58 \text{ dB} \dots \text{Vyhoví}$$

kde L_m je průměrná hodnota hladin akustického tlaku ve třetinooktávovém pásmu v místnosti příjmu zvuku [dB]

A ekvivalentní pohltitá plocha v přijímací místnosti, v [m²], která se určí ze změřené doby dozvuku podle Sabinova vztahu $A = 0,16 V/T$

A_0 je referenční hodnota pohltivosti v místnosti příjmu zvuku [m²]

V je objem přijímací místnosti [m³]

T je doba dozvuku [s]

T_0 je referenční doba dozvuku $T_0 = 0,5$ s.

L_1 je hladina hluku v místnosti zdroje [dB]

L_2 je hladina hluku v chráněném prostoru [dB]

4.20. Požadavky na související profese

Ve zdravotní technice se bude pomocí kanalizace řešit odvod kondenzátu. Jednotka bude napojena na elektrickou síť 230 V/50 Hz a uzemněna. Související stavební práce jsou prostupy pro rozvody vzduchotechnické rozvody.

4.21. Závěr

Po instalování všech komponentů a vyregulování vzduchotechnického systému budou provedeny všechny potřebné zkoušky. Bude prověřen výkon, hlučnost a funkce zařízení. Dále se provedou zkoušky těsnosti rozvodů a funkce MaR.

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a norem za předpokladu montáže odbornými pracovníky. Případné změny nebo doplňky je třeba předem projednat a dohodnout s projektantem.

4.22. Specifikace materiálu

Specifikace je uvedena v Příloze č. 41.

4.23. Ecodesign

Jednotky splňují požadované hodnoty pro EcoDesign 2016 i 2018 dle návrhu větracích jednotek, které jsou součástí Přílohy č. 37 a 38.

5. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

Celková dodaná energie objektu s kotlem na pelety dle PENB (Příloha č.5) je 220,848 MWh/rok, největší část dodané energie je na vytápění. Celkové roční náklady za spotřebu energií objektu jsou 287 100 Kč. Hlavními energonositeli jsou elektřina, dřevěné pelety a sluneční energie. Rozdělení dílčí dodané energie dle energonositelů činí největší náklady dřevěné pelety a to je 245 400 Kč, u kterých počítám s cenou 6,5 Kg/kg a u elektřiny s cenou 1,15 Kč/kWh. Pro přípravu teplé vody a podporu vytápění jsou instalovaný solární kolektory, které vyrábějí 22,5 MWh/rok energie, z toho jen 2 MWh/rok pro vytápění a 20,5 MWh/rok pro přípravu teplé vody.

Ukazatel	Energie		Náklady [tis. Kč]
	[GJ]	[MWh]	
Spotřeba paliv a energie			
Spotřeba energie na vytápění	537,732	149,37	223,41
Spotřeba energie na chlazení			
Spotřeba energie na přípravu teplé vody	97,092	36,9	23,96
Spotřeba energie na větrání	132,9084	26,97	31,02
Spotřeba energie na úpravu vlhkosti			
Spotřeba energie na osvětlení	27,396	7,61	8,75
Náklady celkem [tis. Kč]			287,14

Tabulka 11 Energetická bilance spotřeb energií

Energonositel	Spotřeba energie na vytápění [MWh]	Spotřeba energie na větrání [MWh]	Spotřeba energie přípravu teplé vody [MWh]	Spotřeba energie na osvětlení [MWh]	Náklady [tis. Kč]
Elektřina	0,981	26,97	0,719	7,61	41,722
Pelety	146,4		15,7		245,418
Energie slunce	2		20,5		
Celková dodaná energie [MWh]	149,37	26,97	36,9	7,61	

Tabulka 12 Energetická bilance spotřeb energonositelů

Doba návratnosti investic solárních kolektorů

Solárními kolektory ušetříme na přípravu teplé vody a podporu vytápění 34 335 Kč. Investiční náklady za solární soustavu činí 214 930 Kč. Návrhnost investic nákladů za solární soustavu je 6,5 let.

Doba návratnosti

$$T_s = \frac{\text{Investiční náklady}}{\text{Úspora}} = \frac{214\,930 \text{ Kč}}{34\,335 \text{ Kč}} = 6,5 \text{ roku}$$

5.1. Ekonomické posouzení doporučené varianty

Při Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy v PENB jsem volila jako doporučenou variantu v technických systémech vytápění tepelné čerpadlo.

Celková dodaná energie objektu s tepelným čerpadlem by byla 186,4 MWh/rok. Celkové roční náklady za spotřebu energií objektu s tepelným čerpadlem by byly 73 700 Kč. Hlavními energonositeli jsou elektřina, energie slunce a prostředí. S tepelným čerpadlem uspoříme celkovou dodanou energii o 34,448 MWh/rok a náklady o 213 500 Kč.

5.2. Porovnání variant

Celková dodaná energie s kotlem na pelety Q_K 220,848 MWh/rok

Celková dodaná energie s tepelným čerpadlem $Q_{TČ}$ 186,4 MWh/rok

$$Q_K - Q_{TČ} = 220,848 - 186,4 = 34,448 \text{ MWh/rok}$$

$$NÁKLADY_K - NÁKLADY_{TČ} = 287\,140 - 73\,636 = 213\,504 \text{ Kč}$$

	Energie				Náklady [tis. Kč]
	Spotřeba energie na vytápění [MWh]	Spotřeba energie na větrání [MWh]	Spotřeba energie přípravu teplé vody [MWh]	Spotřeba energie na osvětlení [MWh]	
Kotel na pelety	149,37	26,97	36,9	7,61	287,140
Tepelné čerpadlo	118,06	26,97	33,77	7,61	73,636
Úspora	31,31		3,13		213,504

Tabulka 13 Porovnání variant

6. ZÁVĚR

Výsledkem diplomové práce je horský penzion, který slouží k ubytování a stravování. Stavba je provedena ze zděného konstrukčního systému z vápenopískových cihel. Nosné obvodové zdivo je zatepleno kontaktním zateplovacím systémem.

Technická část návrhu vytápění se zabývala podlahovým teplovodním vytápěním v kombinaci s otopnými tělesy. Jako zdroj vytápění byl navržen automatický kotel na pelety, který si za pomoci šnekového dopravníku odebírá pelety ze skladu automaticky. K optimálnímu chodu kotle byla do okruhu kotle instalovaná akumulární nádrž, která přispívá k životnosti hořáku kotle. Pro nejpohodlnější zásobování pelet byla navržena možnost dopravy pomocí cisternového vozu, který doplňuje sklady pelet nafoukáním. Hlavním znakem návrhu kombinované otopné soustavy bylo vyřešení regulace rozdílných teplotních spádů. Tento problém byl vyřešen oddělením okruhu otopných těles od okruhu podlahového vytápění. Topná voda okruhu podlahového vytápění je regulována přes trojcestný směšovací ventil. Pro podporu vytápění a přípravy teplé vody je použito 8 solárních kolektorů, které vyrábějí 22 MWh/rok energie.

Nucené větrání bylo rozděleno na části s čistými prostory a části se špinavými prostory. Části se škodlivým vzduchem byly vyřešeny nuceným podtlakovým systémem větrání. Součástí těchto částí je kuchyně a hygienické místnosti. Větrání pro části s čistými prostory bylo vyřešeno nuceným rovnotlakým větráním, které je zajištěno vzduchotechnickými jednotkami s deskovým rekuperátorem a elektrickým ohřívacem. Část s jídelnou a část ubytovacího celku jsou rozděleny zvlášť dvěma vzduchotechnickými jednotkami z důvodu údržby na vzduchotechnické jednotce pro jídelnu, kde bude údržba častější.

Celková dodaná energie do budovy je 220,848 MWh/rok, největší část dodané energie je na vytápění. Energetickou bilanci spotřeb bylo zjištěno, že největší náklady činí dřevěné pelety a to 245 400 Kč. Celkové roční náklady za spotřebu energií technických systémů objektu jsou 287 100 Kč. Návratnost investic za solární soustavu byla stanovena na 6,5 let.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Zákony, normy a vyhlášky:

- [1] Vyhláška č. 501/2006 Sb., *o obecných požadavcích na využívání území*
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb., *o technických požadavcích na stavby*
- [3] Vyhláška č. 398/2009 Sb., *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*
- [4] Zákon č. 100/2001 Sb., *o posuzování vlivů na životní prostředí*
- [5] Zákon č. 185/2001 Sb., *o odpadech*
- [6] Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., *o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*
- [7] Zákon č. 17/1992 Sb., *o životním prostředí*
- [8] Zákon č. 114/1992 Sb., *zákon o ochraně přírody a krajiny*
- [9] Zákon č. 201/2012 Sb., *o ochraně ovzduší*
- [10] Zákon č. 309/2006 Sb., *kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)*
- [11] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*
- [12] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*
- [13] Zákon č. 22/1997 Sb., *o technických požadavcích na výrobky*
- [14] Zákon č. 183/2006 Sb., *o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*
- [15] ČSN 75 6101, *Stokové sítě a kanalizační přípojek*. Praha: Český normalizační institut, 2012.

- [16] ČSN 73 0540-2, *Tepelná ochrana budov*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [17] ČSN EN 12 831, *Tepelné soustavy v budovách*. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [18] ČSN 73 0532, *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [19] ČSN 73 4301, *Obytné budov*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [20] ČSN 73 4130, *Schodiště a šikmé rampy*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [21] ČSN 06 0320, *Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [22] ČSN 73 6133, *Zemní práce*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [23] ČSN EN 15450, *Tepelné soustavy v budovách – Navrhování otopných soustav s tepelnými čerpadly*. Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [24] Vyhláška č. 193/2007 Sb., *stanovení účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie*
- [25] ČSN 06 0830, *Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení*, Praha: Český normalizační institut, 2014.
- [26] TNI 73 0302, *Energetického hodnocení solárních tepelných soustav – Zjednodušený výpočtový postup*. Praha: Český normalizační institut, 2014.
- [27] ČSN 73 4201, *Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
- [28] ČSN EN ISO 10077-1, *Tepelné chování oken, dveří a okenic – Výpočet součinitele prostupu tepla.*, Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [29] ČSN 07 0240, *Teplovodní a nízkotlaké parní kotle. Základní ustanovení.*, Praha: Český normalizační institut, 1993.
- [30] ČSN 06 0310, *Ústřední vytápění – Projektování a montáž.*, Praha: Český normalizační institut, 2014.

[31] ČSN 73 0872, *Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.*, Praha: Český normalizační institut, 1996.

[32] ČSN 73 0548, *Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů.*, Praha: Český normalizační institut, 1986.

[33] Vyhláška č. 383/2001 Sb., *Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady*

[34] ČSN 06 0830, *Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení.*, Praha: Český normalizační institut, 2014.

[35] ČSN EN 303-5, *Kotle pro ústřední vytápění – Část 5: Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva, s ruční nebo samočinnou dodávkou, o jmenovitém tepelném výkonu nejvýše 300 kW – Terminologie, požadavky, zkoušení a značení.*, Praha: Český normalizační institut, 2013.

Odborná literatura:

[36] NOVOTNÝ, Jan. *Cvičení z pozemního stavitelství pro 1. a 2. ročník: Konstrukční cvičení pro 3. a 4. ročník SPŠ stavebních.* Vyd. 1. Praha: Sobotáles, 2007. ISBN 978-80-86817-23-1.

[37] PETRÁŠ, Dušan. *Nízkoteplotní vytápění a obnovitelné zdroje energie.* 1. vyd. Bratislava: Jaga, 2008. Vytápění. ISBN 978-80-8076-069-4.

[38] VALENTA, Vladimír. *Topenářská příručka 3.* 1. vyd. Praha: Agentura ČSTZ, 2007. ISBN 978-80-86028-13-2.

Internetové portály:

[39] TZB-info: stavebnictví úspory energií, technická zařízení budov. *TZB-info: Větrání plynových kotlen* [online]. [cit. 2017-11-1]. Dostupné z:

<http://vetrani.tzb-info.cz/prumyslova-vzduchotechnika/1035-vetrani-plynovych-kotelen>

[40] TZB-info: stavebnictví úspory energií, technická zařízení budov. *TZB-info: Výpočet pojistného ventilu pro kotle a výměníky tepla* [online]. [cit. 2016-03-24]. Dostupné z:

<http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypoety/43-vypocet-pojistneho-ventilu-pro-kotle-a-vymeniky-tepla>

- [41] TZB-info: stavebnictví úspory energií, technická zařízení budov. *TZB-info: Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu* [online]. [cit. 2017-11-1]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypoety/44-tepelna-ztrata-potrubu-s-izolaci-kruhoveho-prurezu>
- [42] CDP.cz: Pelety, brikety a balení uhlí komfortně až ke kotli. *Pelety volné, CDP.cz* [online]. [cit. 2017-11-19]. Dostupné z: <https://www.cdp.cz/pelety-volne-c22/>
- [43] TZB-info: stavebnictví úspory energií, technická zařízení budov, *Dřevěné pelety mají další plus. Certifikát ENplus ručí za jejich kvalitu, trhu to prospěje, TZB-Info.cz* [online]. [cit. 2017-11-19]. Dostupné z: <http://oze.tzb-info.cz/peletky/9758-drevene-pelety-maji-dalsi-plus-certifikat-enplus-ruci-za-jejich-kvalitu-trhu-to-prospeje>
- [44] QPRO: projekční a poradenská kancelář QPRO v oboru klimatizace a větrání, *Teplené ztráty v potrubí vzduchotechniky a minimální tloušťka izolace* [online]. [cit. 2017-10-25]. Dostupné z: <http://www.qpro.cz/Tloustka-izolace-potrubu>
- [45] Korado. *Stanovení stupně přednastavení ventilu* [online]. [cit. 2017-11-10]. Dostupné z: http://www.korado.cz/cs/vyrobky/radik/vseobecne_udaje/zakladni_vybaveni/priklad_vypoctu_dvoutrubkova_soustava.shtml
- [46] Lindab. *Střechy, vzduchotechnika* [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.lindab.com/cz/pro/pages/default.aspx?redirecttoproorhome=true&i=855>
- [47] Korado. *Radik VK. Korado, a.s.* [online]. [cit. 2017-11-01]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/produkty/radik/radik-vk.html>
- [48] SCHIEDEL. *Dimenzování komínů ABSOLUT: SCHIEDEL* [online]. [cit. 2017-11-15]. Dostupné z: http://schiedel.cz.worm-consulting.de/uploads/media/Absolut_diag_zaklad_01.pdf
- [49] Nova zelená úsporám. *Podmínky oblasti podpory A* [online]. [cit. 2017-11-01]. Dostupné z: <http://www.novazelenausporam.cz/podminky-oblasti-podpory-a-bytove-domy/>

[50] Atmos. *Automatické kotle na pelety A* [online]. [cit. 2017-11-01]. Dostupné z: <http://www.atmos.eu/kotle-na-pelety/>

[51] Regulus, *Ke stažení a podpora, Prospekty a katalogy* [online]. [cit. 2017-11-01]. Dostupné z: <https://www.regulus.cz/cz/prospekty-a-katalogy>

Software:

[52] Svoboda, Z.: *TEPLO 2017 EDU*, program pro hodnocení konstrukcí dle ČSN 730540 a EN ISO 13788, Kladno 2017

[53] Svoboda, Z.: *ZTRÁTY 2015*, program pro výpočet tep. ztrát podle EN 12831, Kladno 2011

[54] Svoboda, Z.: *ENERGIE 2016*, program pro výpočet energetické náročnosti budov podle EN ISO 13790 a vyhlášek MPO ČR 78/2013 Sb. a MVRR SR 364/2012 Z.z., Kladno 2016

[55] Svoboda, Z.: *AREA 2017 EDU*, komplexní hodnocení stavebních detailů (tepelných mostů a vazeb) z hlediska dvourozměrného stacionárního vedení tepla a vodní páry podle ČSN 730540 (včetně ČSN 730540-2 z roku 2011), STN 730540 a EN ISO 10211, Kladno 2017

[56] Svoboda, Z.: *Neprůzvučnost 2010*, program pro posouzení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí podle ČSN 730532, Kladno 2010

[57] Atcon systems s.r.o.: *Raucad/Techcon 8.2.*, modul podlahové vytápění dle EN 1264, Bratislava 2017

[58] Atrea s.r.o.: *Návrhový program jednotek Duplex 8.70.*, Jablonec nad Nisou 2017

[59] Atrea s.r.o.: *Návrhový program větrání kuchyní 5.30.*, Jablonec nad Nisou 2017

[60] Ing. Tomáš Matuška, PhD; Ing. Bořivoj Šourek: *Bilance sola 5.6. hodnocení solárních tepelných soustav podle TNI 73 0302*, Praha 2009-2010

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Hořák na pelety Atmos A45	55
Obrázek 2 Dopravník pro hořák Atmos A45	55
Obrázek 3 HKU přípojky	59
Obrázek 4 Systémová deska Rehau Varionova 30-2	60
Obrázek 5 Rozdělovač a sběrač RS MINI 4.0.....	62
Obrázek 6 Koncepce řešení.....	73
Obrázek 7 Návrh tepelné izolace pro přívodní a odvodní potrubí [44].....	84
Obrázek 8 Návrh tepelné izolace pro venkovní a odpadní potrubí [44]	85

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 vyhodnocení součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [16]	29
Tabulka 2 Porovnání výsledků teplotního faktoru vnitřního povrchu podle ČSN 73054-2	51
Tabulka 3 Porovnání výsledků podle ČSN 73054-2	51
Tabulka 4 Tabulka základních rozměrů RS MINI	62
Tabulka 5 Vyhodnocení solární bilance	66
Tabulka 6 Dimenze připojovacího potrubí solární soustavy dle výrobce [51]	68
Tabulka 7 Minimální průtoky	71
Tabulka 8 Hygienické minimum v místnostech.....	76
Tabulka 9 Návrh anemostatů přívodu vzduchu.....	81
Tabulka 10 Návrh talířových ventilů odvodu vzduchu.....	82
Tabulka 11 Energetická bilance spotřeb energií	88
Tabulka 12 Energetická bilance spotřeb energonositelů.....	88
Tabulka 13 Porovnání variant	89

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Bilance energií v průběhu roku	66
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Návrh schodiště

Příloha č. 2: Výstup z programu TEPLO 2017 – Skladby konstrukcí

Příloha č. 3: Výstup z programu ZTRÁTY 2015

Příloha č. 4: Energetický štítek obálky budovy

Příloha č. 5: Průkaz energetické náročnosti budovy + výstup z programu ENERGIE 2016

Příloha č. 6: Stanovení potřeby teplé vody

Příloha č. 7: Vyhodnocení tepelné stability místností v letním období – Výstup z programu Simulace 2015

Příloha č. 8: Vyhodnocení tepelné stability místností v zimním období – Výstup z programu Simulace 2015

Příloha č. 9: Tepelně technické vyhodnocení detailu soklu

Příloha č. 10: Výstup z programu AREA 2017

Příloha č. 11: Výstup z programu Neprůzvučnost 2010

Přílohy vytápění

Příloha č. 12: Výstup z programu TechCON – Dimenze podlahového vytápění

Příloha č. 13: Dimenze potrubí otopné soustavy

Příloha č. 14: Seznam otopných těles

Příloha č. 15: Návrh skladu pelet, spotřeba paliva, stanovení ročního množství produkovaného popela

Příloha č. 16: Výpočet spalovacího vzduchu

Příloha č. 17: Návrh komínového tělesa

Příloha č. 18: Návrh tepelné izolace potrubí

Příloha č. 19: Návrh oběhových čerpadel na větvích rozdělovače

Příloha č. 20: Návrh oběhového čerpadla pro úsek kotle a AN

Příloha č. 21: Návrh expanzní nádoby

Příloha č. 22: Návrh pojistného ventilu

Příloha č. 23: Návrh nastavení termoregulačních ventilů OT

Příloha č. 24: Technický list akumulární nádrže

Příloha č. 25: Technický list kotle na pelety

Příloha č. 26: Technický list zásobníku

Přílohy solární soustavy

Příloha č. 27: Výstup z programu pro zjednodušenou bilanci solárních kolektorů

Příloha č. 28: Návrh oběhového čerpadla solární soustavy

Příloha č. 29: Návrh expanzní nádoby solární soustavy

Příloha č. 30: Návrh pojistného ventilu solární soustavy

Příloha č. 31: Technický list solárních kolektorů

Přílohy vzduchotechnika

Příloha č. 32: Dimenze VZT potrubí

Příloha č. 33: Výpočet teplotních parametrů VZT

Příloha č. 34: H-x diagram

Příloha č. 35: Graf vyústek odpadního potrubí VZT

Příloha č. 36: Návrh regulačních klapek VZT potrubí

Příloha č. 37: Návrh VZT jednotky č.1

Příloha č. 38: Návrh VZT jednotky č.2

Příloha č. 39: Technický list přívodní jednotky VZT

Příloha č. 40: Návrh digestoře

Příloha č. 41: Poziční čísla

Příloha č. 42: Návrh přívodních distribučních elementů

Příloha č. 43: Konzultační deníky

SEZNAM VÝKRESŮ

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
001	Situace	1:200
002	Půdorys základů	1:50
003	Půdorys 1. PP	1:50
004	Půdorys 1. NP	1:50
005	Půdorys 2. NP	1:50
006	Půdorys stropu nad 1. PP	1:50
007	Půdorys stropu nad 1. NP	1:50
008	Řez A – A'	1:50
009	Pohled na střechu	1:50
010	Pohledy	1:100
Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
101	Půdorys 1.PP, rozvody vytápění	1:50
102	Půdorys 1.NP, rozvody vytápění	1:50
103	Půdorys 2.NP, rozvody vytápění	1:50
104	Řez, rozvody vytápění	1:50
105	Řez, rozvody podlahového vytápění	1:50
106	Schéma zapojení zdroje tepla	1:50

Číslo výkresu	Název výkresu	Měřítko
201	Půdorys 1.PP, rozvody VZT potrubí	1:50
202	Půdorys 1.NP, rozvody VZT potrubí	1:50
203	Půdorys 2.NP, rozvody VZT potrubí	1:50
204	Rozvinutý řez, potrubí znehodnoceného vzduchu	1:50
205	Rozvinutý řez, přívodního potrubí 1.NP	1:50
206	Rozvinutý řez, odvodního potrubí 1.NP	1:50
207	Rozvinutý řez, přívodního potrubí 2.NP	1:50
208	Rozvinutý řez, odvodního potrubí 2.NP	1:50